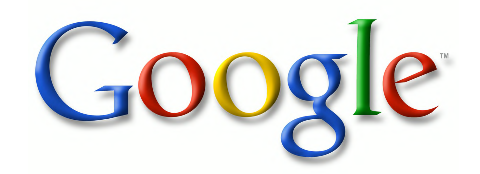
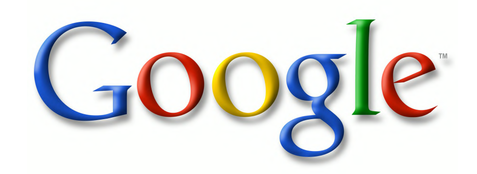
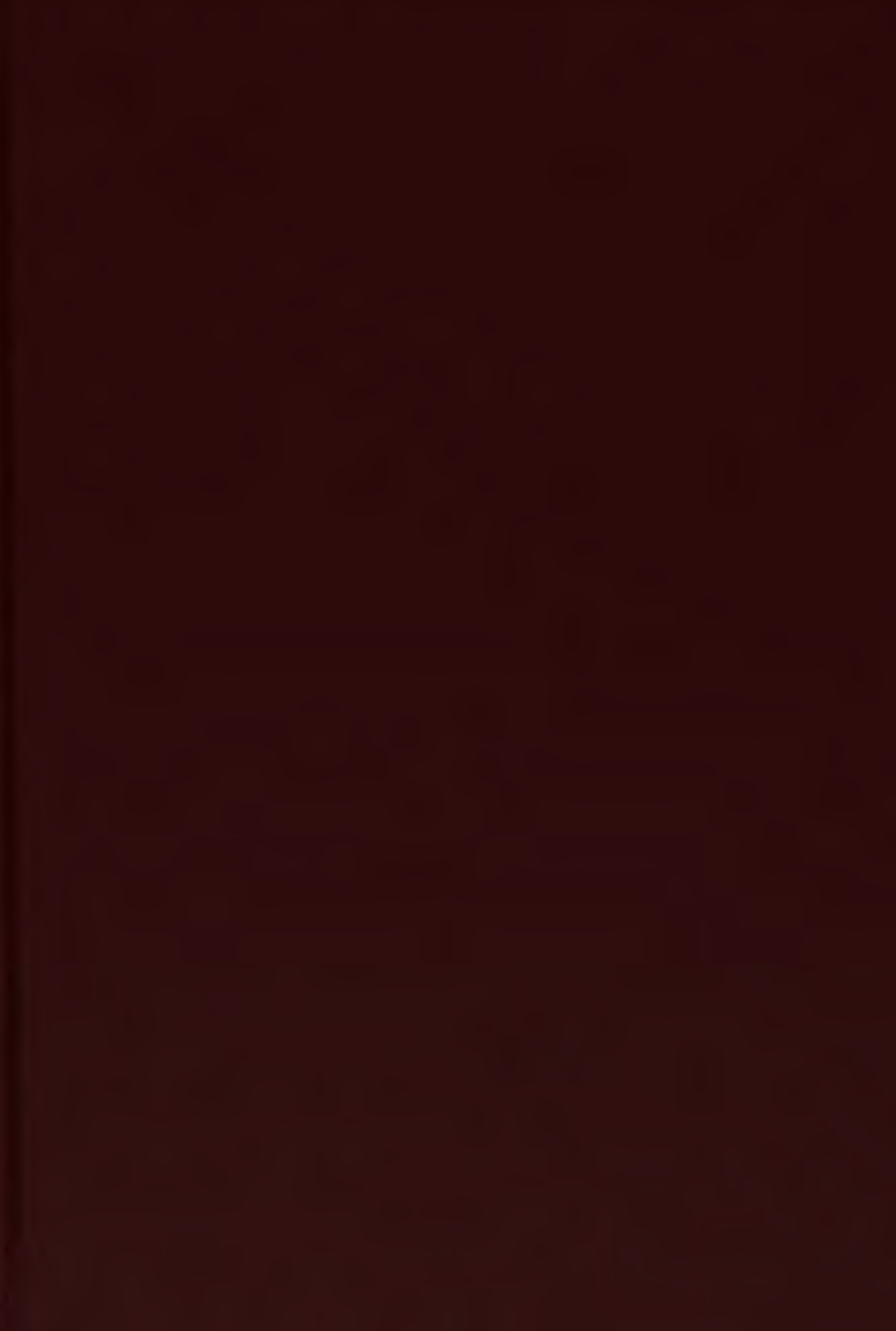






Publicado en los "Anales de la Universidad"

# LAS DUNAS

O SEAN

## LAS ARENAS VOLANTES, VOLADEROS, ARENAS MUERTAS, INVASION DE LAS ARENAS, PLAYAS I MÉDANOS

DEL

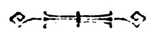
## CENTRO DE CHILE

COMPRENDIENDO EL LITORAL
DESDE EL LÍMITE NORTE DE LA PROVINCIA DE ACONCAGUA HASTA EL LÍMITE
SUR DE LA DE ARAUCO

TRABAJO PROVISIONAL

POR

**FEDERICO ALBERT**
**Encargado de los estudios de zoolojía i botánica, comisionado del estudio de las *Aves Chilenas***





SANTIAGO DE CHILE
IMPRENTA CERVANTES
BANDERA, 46

1900

# LAS DUNAS

O SEAN

## LAS ARENAS VOLANTES, VOLADEROS, ARENAS MUERTAS, INVASION DE LAS ARENAS, PLAYAS I MÉDANOS

DEL

# CENTRO DE CHILE

COMPRENDIENDO EL LITORAL
DESDE EL LÍMITE NORTE DE LA PROVINCIA DE ACONCAGUA HASTA EL LÍMITE
SUR DE LA DE ARAUCO

---

TRABAJO PROVISIONAL

POR

**FEDERICO ALBERT**
Encargado de los estudios de zoolojía i botánica, comisionado
del estudio de las *Aves Chilenas*



SANTIAGO DE CHILE
IMPRENTA CERVANTES
BANDERA, 46

1900

Ministerio de Industria
Chile
(Sr. Victoriano Rojas Magallanes)
1905. Sept. 18
Transferred to
Museum of Comp. Zool.



22,035.—IMP. CERVANTES.—Bandera, 46.

# Dedico

*este modesto estudio a los señores senadores*

**Dr. don Federico Puga Borne**

I

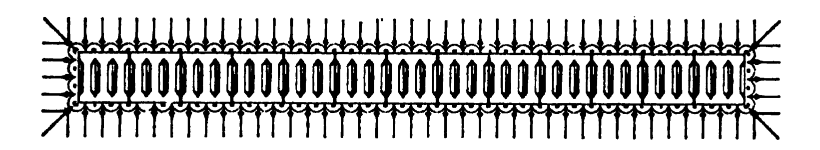
**Don Javier Errázuriz**

I A

**Don Daniel Riquelme**

*en gratitud del ancho campo de trabajo que han puesto a mi disposicion i de los eficaces apoyos que me han prestado en el desempeño de mis estudios.*

EL AUTOR.



# LAS DUNAS

O SEAN LAS

## ARENAS VOLANTES, VOLADEROS, ARENAS MUERTAS, INVASION DE LAS ARENAS, PLAYAS I MÉDANOS

## DEL CENTRO DE CHILE

COMPRENDIENDO EL LITORAL DESDE EL LÍMITE NORTE
DE LA PROVINCIA DE ACONCAGUA HASTA EL LÍMITE SUR DE LA DE ARAUCO

---

TRABAJO PROVISIONAL

## PRÓLOGO

Hace mas o ménos un año recibí del Ministerio de Industria, la siguiente comision:

"Seccion 1.ª, Núm. 264.—Valparaiso, 16 de Marzo de 1899.

En conformidad a las instrucciones verbales que ya se han dado a Ud., puede Ud. trasladarse a este puerto por los dias que sean necesarios para examinar los criaderos de langostas de esta bahía i de Quinteros.

Convendria que Ud. ajustara un convenio con los señores Fonk, a fin de que las langostas hembras, que traigan de Juan Fernández, sean echadas al mar en los puntos que Ud. indique.

En seguida, Ud. se dirijirá a Constitucion con el objeto de reconocer detenidamente la costa comprendida entre ese puerto i el de Llico, estudiar los efectos que la invasion de las arenas del mar produce en los campos de la ribera i proponer un plan de plantaciones adecuadas para contenerlas i que, a la vez, proporcionen madera, leña i forraje.

Conjuntamente Ud. estudiará, en la misma zona, la posibilidad de establecer criaderos de ostras i choros i todas las demas cuestiones que interesen a la industria de la pesca.

Con esta misma fecha anuncio el viaje de Ud. a las autoridades respectivas para que le proporcionen las facilidades del caso para el mejor desempeño de su comision.

Dios guarde a Ud.

ARTURO ALESSANDRI

Al señor Federico Albert."

---

Para hacerse lucir la verdad, debo manifestar que no estaba mui agradecido por el párrafo que me destinaba para estudiar la invasion de las arenas. Me parecia que

iba a hacer un papel falso sobre peligros que todavía no existian, o por lo ménos no serian alarmantes.

Por consiguiente, fuí al Ministerio para ver si podria conseguir que se suprimiera, pero inútilmente porque el señor jefe de seccion (en aquel tiempo) don Daniel Riquelme, me manifestó que él era iniciador de esta comision i se afirmó en dicho párrafo.

Cuando me despedí del Ministerio, me avisó el señor Riquelme que mi comision se habia estendido hasta el departamento de Cauquenes a causa del oficio siguiente del señor Intendente de la provincia de Maule.

"Seccion 3.ª, Núm. 333.—Santiago 29 de Marzo de 1899.

Con fecha 22 del actual i por oficio Núm. 157, el Intendente de Maule me dice lo que sigue:

"Se ha recibido en esta Intendencia el oficio de US. fechado en Valparaiso el 18 del presente, por el cual comunica al infrascrito que se ha comisionado al profesor don Federico Albert para que estudie en la costa, comprendida entre Constitucion i Llico, los estragos que causan las arenas en los campos vecinos, con el objeto de propagar el sistema de plantaciones que mas convenga para contenerlas.

Los terrenos de la costa de este departamento son talvez los mas ricos de Chile, como trigueros, pues en el año de la cosecha actual en Chanco ha habido producciones que han alcanzado un treinta por uno.

Prevengo a US. que estos terrenos no son de riego.

Las arenas han causado tan grandes estragos en ellos que propiedades completas han quedado cubiertas, i amenazan a las demas con su avance rápido.

Ya que el Supremo Gobierno ha adoptado la medida indicada por US., en beneficio de la agricultura, rogaria a US. que se dignase dar al señor Albert las órdenes del caso para que hiciese estensivas sus observaciones a las playas de este departamento.

Si el Supremo Gobierno adopta una resolucion sobre este particular, hará un incalculable servicio a los propietarios que ven amenazados sus predios por un mal que no pueden o no saben evitar».

Que trascribo a Ud. a fin de que en el desempeño de la comision que se le ha conferido por oficio núm. 264, tenga presente la comunicacion que dejo trascrita.

Dios guarde a Ud.

ARTURO ALESSANDRI

Al señor Federico Albert.

Era cierto que yo conocia bien poco de nuestro litoral i ya en los primeros dias de mi comision, cuando me impuse de los grandes estragos que habian causado las arenas en Curanipe, Chanco (donde sufre la misma poblacion) i casi todo el litoral que tenia que recorrer, entónces me entusiasmé con la importante comision que me habian confiado.

De vuelta de mi viaje, mi primer paso fué dar las gracias al señor don Daniel Riquelme por el estudio vastísimo que me habia proporcionado.

Pocos dias despues pasé un informe de 64 pájinas sobre la invasion de las arenas en las provincias de Maule, Talca i Curicó.

Mi idea era auxiliar inmediatamente la poblacion de Chanco, pero como habia necesidad de pedir los fondos a la Cámara, desistí de mi objeto por este año, para no empezar las plantaciones en malas condiciones, ya que se trataba de ejecutar un trabajo de gran trascendencia futura.

El señor Senador, don Javier Errázuriz, recibió en el mes de Noviembre una carta del sur en que se le pedia auxilio de una manera alarmante para que les protejiera de las dunas. Por lo cual se resolvió a pronunciar el siguiente discurso en la Cámara de Senadores, el 15 de Noviembre de 1899:

"*El señor Errázuriz (Javier.)*—Aguardaba la presencia del señor Ministro de Industria i Obras Públicas para llamar la atencion de su señoría hácia una cuestion que considero de suma importancia i gravedad. I, ya que no está en la Sala el señor Ministro, creo necesario decir algunas palabras que podrian traducirse en una discusion que se tomaria en cuenta, al tratarse del presupuesto de Obras Públicas.

Publicaciones recientes de la prensa diaria se ocupan

del avance de las dunas en la bahía de San Vicente, que amenazan inutilizar el puerto de Talcahuano, si no se pone atajo al mal, i ya grandes estensiones de tierras fértiles han sido invadidas por las arenas.

Terrenos valiosos de las costas de Curicó, Talca, Maule i otras provincias, van esterilizándose, inutilizándose por análoga causa.

A este respecto llamo la atencion del Senado a lo que el señor Federico Albert dice en un informe o presentacion pasada al Gobierno.

El señor Albert asegura, en esa presentacion, que las dunas tienen ya invadidas grandes estensiones de terrenos en todo Chile. Al norte, sobre todo en la provincia de Atacama. En el sur, desde Bio-Bio a Lebu i mas al sur se encuentran ya perdidas grandes porciones de territorio. En muchas partes invade ya las líneas férreas.

Pero es en el centro, sobre todo, donde mas estragos estan haciendo las arenas, segun el señor Albert, i principalmente en las provincias de Maule, Talca i Curicó.

Calcula el señor Albert que las dunas ocupan ya mas de 18,000 cuadras cuadradas en estas tres provincias, correspondiendo 13,000 a la de Maule, mas de 4,000 al departamento de Curepto i el resto al de Vichuquen.

Los terrenos invadidos son, en jeneral, los mas fértiles, habiendo puntos en que la cuadra de suelo se vendia hasta en 1,000 pesos.

En el pueblo de Chanco, importante centro de pobla-

cion i que probablemente será pronto cabecera de departamento, ya las dunas han sepultado de doce a quince casas i avanzan hácia el pueblo, de tal manera, que ya llega hasta ménos de dos cuadras de la calle principal.

Los propietarios han hecho varios esfuerzos, pero todos han resultado estériles. Se ha hecho cercas muertas, que tienen que renovar año a año, i que al fin vienen a ser contraproducentes, porque los cerros de arena que ellas forman, vencen aquella pequeña resistencia i se esparcen con gran rapidez en los terrenos vecinos.

Cree el señor Albert que si el Gobierno gastase una suma insignificante al año, no solo se podria detener la invasion de las arenas sino que se podria recuperar lo invadido. Cada año que se pierde en hacer esto agravará el mal.

Para esto, propone se establezca una estacion marítima en que prácticamente se pueda estudiar lo que sea mas conveniente i hacer criaderos de árboles para llevar plantas a los puntos afectados.

Esto es lo que se hace en Francia, Estados Unidos i otras partes, donde existen gran número de establecimientos de esta especie, con espléndido resultado, pues ahí no solo se han detenido las arenas sino que tambien se han hecho útiles i en estremo fértiles los terrenos conquistados.

Hai que ensayar en esos establecimientos primeramente yerbas adecuadas para inmovilizar las arenas i

poder en seguida hacer las plantaciones de árboles mas adecuados segun el clima i otras condiciones: los de mas rápido crecimiento i los de mas utilidad para esplotarlos mas tarde.

Para todo esto, dice el señor Albert, se cuenta con los terrenos necesarios, ofrecidos jenerosamente para este objeto por el progresista caballero don Alberto Cousin, en la bahía de Quinteros, que es lugar mui adecuado no solo para esto sino tambien para aprovecharlo en la repoblacion de mariscos i peces, ya tan escasos por su esplotacion inconsiderada. En Quinteros hai ya un criadero mui floreciente de la langosta de Juan Fernández, introducido ahí por el señor Albert.

Todo esto podria tambien atenderlo el jefe de la estacion marítima.

Concluye el señor Albert por hacer presente que bastaria la suma de 20,000 pesos para establecer la estacion i de ocho a diez mil anuales para sostenèrla. Podria darse al establecimiento mayor desarrollo si surtiera buen efecto, o estableciere otra estacion si se creyere conveniente.

Avanza esas ideas como antecedente de una indicacion que piensa proponer para que se consigne en el presupuesto un ítem destinado a precaver los daños que ocasiona la invasion de las arenas en las costas de la República, nombrando al efecto una comision de personas competentes.»

Como vemos, el objeto del discurso fué socorrer no solamente los agricultores aflijidos de la costa sino tambien formar una *Estacion marítima* en Quinteros, cuyo trabajo habria sido: la recuperacion de las dunas del litoral i a la vez la implantacion de criaderos artificiales, de los peces i mariscos que pueden traer una gran utilidad para el pais.

Mas tarde, por deseo de varias personas, publiqué en los diarios un estudio con el título de: *Las Dunas*, (observaciones sueltas), que se componia de los siguientes capítulos: I. Historia.—II. Formacion. — III. Perjuicios.— IV. Esfuerzos particulares.— V. Vejetacion natural.—VI. Plantaciones artificiales.—VII. Intervencion del Estado.

Trascurrida una semana, tuve la satisfaccion de ver que muchos diarios, inclusive los de provincias, habian honrado mi modesto trabajo con la reproduccion en sus columnas.

Algun tiempo despues solicité un viaje de estudio a la costa de las provincias de Arauco i Concepcion, lo que fué favorablemente acojido por el Ministerio, que espidió el siguiente decreto:

"Seccion 1.ª, Núm. 1,683.—Santiago, 28 de Diciembre de 1899.

El Ministerio ha resuelto comisionar a Ud. para que estudie la invasion de las arenas del mar en las provin-

cias de Concepcion i Arauco i proponga a este Departamento las medidas que convenga adoptar.

Con el objeto de que Ud. atienda al pago de los gastos que le orijine esta comision, se le ha autorizado, por decreto de esta fecha, para jirar contra la Tesorería Fiscal de Santiago por la suma de cien pesos ($ 100).

Dios guarde a Ud.

JOSÉ F. VALDES C.

Al señor don Federico Albert.»

---

El resultado de este viaje fué el hallazgo de un espléndido pasto para defenderse contra la invasion de las arenas i mui apreciable como forraje. Ademas tuve la ocasion de informarme de las plantaciones defensoras de estas provincias, i las grandes ventajas que trae el Eucalyptus, plantado en las dunas, sobre el Pino marítimo.

Pocos dias despues de mi regreso de Santiago recibí una carta de un vecino de Chanco i ex-alcalde de la misma poblacion, en que manifestaba que mis consejos sobre la plantacion de ratonera para protejerse de la invasion de las aremas, le habian acarreado un éxito completo.

Doi en seguida la copia correspondiente:

«Chanco, Marzo 29 de 1900.—Federico Albert.—Santiago.—Mui señor mio:

Con su visita del año pasado creo que yo he sido uno de los que mas ha ganado.

Como Ud. pudo notar en un estremo de mi fundo "Miramar" habia una invasion de arenas que amenazaba destruir una gran parte de suelo feraz; pero su consejo oportuno de la plantacion de las ratoneras en la forma que me indicó, ha dado un resultado espléndido.

Le doi las gracias por su consejo i me suscribo de Ud. atento i seguro servidor.—(Firmado).—MANUEL BADILLA."

Entusiasmado por el empeño de los particulares i con el deseo de completar mis estudios de las dunas del centro de la República, solicité del Ministerio de Industria una nueva comision que se estendiera a las provincias de Colchagua i Santiago. Lo que fué concedido por el Supremo Gobierno en el decreto:

"Seccion 1.ª, Núm. 286.—Santiago, 16 de Marzo de 1900.

Sírvase Ud. trasladarse a la costa de las provincias de Santiago i Colchagua, para que estudie la invasion de las arenas del mar i proponga a este Departamento las medidas que convenga adoptar.

Con el objeto de que Ud. atienda al pago de los gastos que le orijine esta comision, se le ha autorizado para

que jire contra la Tesorería Fiscal de Santiago por la suma de cien pesos ($ 100).

Dios guarde a Ud.

JOSÉ F. VALDES C.

Al señor Federico Albert.»

Durante esta comision fuí auxiliado mui patrióticamente por el señor senador don Javier Errázuriz. Pues, aunque no tiene propiedad ninguna en la costa, para la cual le habria podido ser útil, me ofreció proporcionar la cabalgadura i la servidumbre que pudiera servirme durante el viaje.

A causa de este auxilio i de la calidad de la cabalgadura me fué posible hacer un estudio mas estenso que el que me habia propuesto al principio.

El resultado de este viaje fueron observaciones interesantísimas sobre el avance, humedad i vejetacion de las dunas.

Con esta última comision concluyeron mis estudios sobre las dunas i la pesquería del centro de la República i toca ahora el gran trabajo de las aplicaciones prácticas.

Poco despues el señor Ministro don José F. Valdes Cuevas accedió a mi peticion de destinar la cantidad de 3,000 pesos para hacer plantaciones defensoras en Chanco. Esta cantidad es algo escasa para empezar una obra de esta magnitud; pero yo contaba con la buena volun-

tad de los habitantes de esta poblacion i la del señor director don René Le-Feuvre i no me he equivocado, pues el capítulo sobre las plantaciones de Chanco demostrará cuán grande era el interes que ellos tomaron.

Haré sobre todo mencion de la Ilustre Municipalidad de Chanco i de la cooperacion abnegada de los señores don Rafael Verdugo i don Manuel Badilla que no se cansaron de proporcionarme todos los elementos que yo necesitaba para la ejecucion de este trabajo.

Pocos dias despues de mi llegada a Chanco dirijió la Ilustre Municipalidad el siguiente telegrama de gratitud al señor Sub-secretario del Ministerio de Industria por su iniciativa, que ocasionó el estudio de la invasion de las arenas:

"Chanco, Mayo 30.—Señor Daniel Riquelme:

La Ilustre Municipalidad en sesion de ayer acordó unánimemente dar a Ud. un voto de aplauso i sinceros agradecimientos por ser autor de la gran obra de combatir los avances de las arenas al pueblo, trabajo que hoi se inaugura.

Ademas sírvase aceptar el reconocimiento eterno de gratitud de todos los hijos de Chanco.—HENRÍQUEZ, primer Alcalde".

Este fué contestado por don Daniel Riquelme en los términos siguientes:

"Santiago, Mayo 30 de 1900.—Señor primer Alcalde de la Municipalidad de Chanco:

Habia deseado llevar en persona los árboles con que se van a iniciar las plantaciones de Chanco, que son tambien el comienzo, aunque tardío, de las plantaciones públicas por cuenta del Estado.

Desgraciadamente, las obligaciones de mi puesto me han privado de ese placer. Recibo, en cambio, con inmensa satisfaccion el testimonio de agradecimiento con que me ha honrado la Ilustre Municipalidad que US. preside; pues no hai para un hombre en su vida nada mas dulce i honroso que llegar a merecer la gratitud de sus conciudadanos.

Por lo demas, el Ministerio de Industria confía a la cultura de los habitantes de Chanco la custodia de los árboles que se plantan.

Con sentimientos de mi mas distinguida consideracion, soi de US. A. i S. S.—D. Riquelme."

Aun estoi ocupado en hacer las plantaciones i a pesar de los múltiples auxilios del vecindario me he visto muchas veces en grandes apuros por las lluvias torrenciales que impedian el despacho de los materiales i árboles.

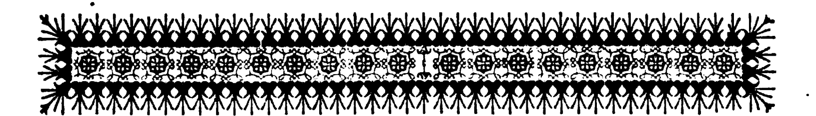
Como ya no es el tiempo oportuno para hacer estas plantaciones, creo poder vencer todas las dificultades por medio de la atencion i constancia.

Doi las mas espresivas gracias a todas las personas

que han coadyuvado al feliz éxito de una empresa de tanta trascendencia futura; pero creo que la vida que dedicaré a los trabajos de utilidad nacional, no será suficiente para agradecer el interes que me han manifestado de tantas i tan diferentes partes.

EL AUTOR.





# I. DUNAS

Antes de entrar en materia me permito dar algunas esplicaciones sobre los distintos nombres que llevan en el pais. Aun cuando la palabra *Dunas* es tomada del diccionario español no es jeneralmente la mas usada en Chile. La jente del campo, que no conocia este mal que poco a poco se desarrollaba, puso nombre a las dunas segun como se presentaron. En las partes donde existia ántes una playa arenosa de pocos metros que empezaba a ensancharse quedó el nombre de *Playa* aun cuando ésta se internara mas de una legua. La denominacion de *Arenas volantes e invasion de las arenas* no necesita esplicacion alguna. La espresion de *Arenas muertas* ha sido usada para esplicar que los terrenos invadidos son completamente perdidos, que no se prestan para cultivo alguno, segun la creencia de los habitantes i se habla de que las arenas muertas aumentan de año en año. Observando que el empuje del viento elevaba las partículas de arena a mucha altura se tomó el nombre de *Voladeros.*

Luego se confundieron las dos últimas espresiones i sobre todo en la provincia de Concepcion se distingue hoi dia entre *arenas muertas:* las dunas que avanzan paulatinamente, i *Voladeros:* las que tienen una marcha rápida a causa de un viento fuerte i constante. La palabra *Médanos* se emplea hoi para las dunas en las partes donde habia ántes médanos en la orilla del mar i aun cuando ahora son arenas volantes se emplea siempre la misma palabra. Solamente cuando los campesinos ven que no se les entiende bien, entónces empiezan a distinguir entre *médanos de la mar i médanos de tierra firme.*

Cada uno de estos nombres es bastante significativo por sí solo i por eso voi a hacer uso de ellos segun como se presente la oportunidad.

## II. DUNAS ESTRANJERAS

*El tiempo de la existencia* de las dunas estranjeras data mas o ménos de la época en que se empezó el cultivo de las tierras. Lo vemos perfectamente en las dunas del norte del Ejipto, en la invasion de las arenas i en el embancamiento de la playa de la misma rejion. El antiguo puerto de Alejandría, por ejemplo, que era famoso por la fertilidad de su terreno en tiempo de los griegos, se encuentra hoi dia a algunas leguas del mar i los terrenos fértiles han desaparecido para ser reemplazados por los desiertos de las dunas.

Las costas de Francia, que eran mui fértiles en los tiempos de las guerras de César, fueron destruidas por completo por las arenas, i solamente en los últimos años se ha podido recobrar el terreno perdido.

Las costas de Alemania, Holanda i Béljica no han sufrido ménos, pero por medio de trabajos de mucho aliento se ha podido tambien recuperarlas.

Hasta los Estados Unidos, que labran sus tierras desde hace pocos siglos, se han visto obligados a combatir la reciente invasion de las arenas.

*La estension de las dunas* es mui variable porque ocupan una faja de cuadras, leguas i departamentos enteros. En Francia, por ejemplo, existian dunas de mas de 60 leguas que ocupaban algunos departamentos.

*El alto de los cerros de arena* varía mucho pero se puede decir que en la orilla del mar son jeneralmente bajos i en el interior mas altos. La altura media de las dunas de la orilla, fluctúa entre diez i quince metros, mas al interior suben hasta 30 i 40 para elevarse en partes hasta 100, i se conocen algunas que poseen una altura de mas de 180 metros. En Alemania tienen las dunas de Prusia jeneralmente un alto que fluctúa entre 35 i 45 metros cerca de la orilla del mar, i entre 60 i 70 mas al interior. Los ángulos de elevacion de cada cerro tienen hácia el mar una abertura de 5 hasta 15 grados i en el lado contrario 25 a 35 grados.

*El avance anual* de los voladeros cambia mucho segun la topografía de cada rejion. Tenemos, por ejemplo, los siguientes datos estadísticos de los decenios i siglos pasados. En los alrededores de Burdeos, observó monsieur Brémontier una velocidad de 20 metros por año. En Sylt avanzan mas o ménos 5 metros por cada verano. En Prusia (Frische Nehrung) 4 hasta 6 metros. En Saint Paul de Leon (Bretagne Francia) se ha observado, segun monsieur Reclus, que desde el año 1666 han in-

vadido una faja de mas de 25 metros al año. En Hunzen (Prusia), se ha calculado que la velocidad actual de las arenas pasa de seis metros en cada verano.

Si comparamos estos datos del estranjero con los que nos pueden proporcionar nuestros agricultores, veremos que el avance en nuestro pais es mucho mayor que en Europa. A primera vista, parece esto increible, pero si tomamos en cuenta que en Europa i sobre todo en Alemania i Francia pasan las dunas desde el 15 de Noviembre hasta el 15 de Abril (es decir, cinco meses del año) bajo una espesa capa de nieve, no es nada estraño que los voladeros avancen relativamente poco. Ademas debemos considerar que allá es rara la semana que pasa sin una o dos lluvias, i las arenas mojadas, ya sabemos, que no pueden volar.

*Los perjuicios* que han causado las dunas en las comarcas europeas, no han sido mui pequeños a pesar de su menor velocidad. Muchos terrenos fértiles han desaparecido, comarcas enteras han sido destruidas, departamentos enteros devastados, i grandes poblaciones han sido sepultadas bajo una espesa capa de arena!

Así vemos que en la rica provincia de la Bretagne de Francia han desaparecido numerosísimos pueblos de los cuales se divisan hoi dia solamente las puntas de las torres de las iglesias! En Prusia (Frische Nehrung) han sido sepultadas seis grandes poblaciones, i en muchas otras partes han desaparecido ricos suelos, propiedades, haciendas i pueblos de porvenir, dejando a los poseedores de los fundos i de las casas urbanas en la mas completa miseria! Familias enteras han tenido que emigrar completamente despojadas por la invasion de las arenas!

El amor a la tierra en que han nacido, ha sido tan grande en algunos habitantes, que, aun cuando las casas estaban medio enterradas, no las han abandonado i rompiendo el techo han seguido viviendo en ellas hasta que este cruel invasor no les ha dejado ni este pequeño consuelo!

Sírvanos esto de amarga enseñanza i no esperemos ver en nuestras grandes ciudades lo que hoi pasa en Yáñez, Chanco, las Conchas i otros pueblos de nuestras comarcas!

*La primera iniciativa* para combatir este enemigo se tomó en Francia en 1786. Fué monsieur Brémontier, injeniero e inspector jeneral de puentes i caminos, el primero que se dedicó a trabajos tan benéficos, i sus esfuerzos fueron coronados por un éxito tan completo que sus connacionales, agradecidos, le elevaron una estátua en medio de las comarcas que él reconquistó para su patria!

Siete años despues, en 1793, se llevaron a cabo los primeros trabajos defensivos en Alemania, en Danzig en cuyos alrededores habia una duna de 12 leguas que sepultó un estenso bosque de pinos i estaba a punto de abalanzarse sobre esta ciudad tan importante de Prusia. Gracias a los oportunos trabajos fué detenida i hoi dia vemos levantarse otro bosque en el lugar que ocupaba este tremendo enemigo!

*Los métodos empleados para detener las dunas* han sido mui distintos en todos los paises. Por ejemplo, el primer trabajo que efectuó monsieur Brémontier, en Francia, consistió en sembrar semillas de malezas mezcladas con semillas de pinos marítimos. Primeramente

salieron las semillas de las malezas i taparon la arena, i mas tarde asomaron los pinos que se elevaron con el tiempo sobre las yerbas i formaron al fin bosques altos i estensos.

Despues de algun tiempo cuando vieron que las siembras anteriormente descritas no daban siempre el resultado deseado, trataron de emplear, sobre todo, los pastos que fueran capaces de subir a la superficie aunque la arena los tapase. Las plantas mas usadas para este objeto han sido Elymus arenarius, Arundo arenaria i algunas clases de Genista.

Naturalmente siguieron detras de estas defensas con siembras de malezas i plantaciones de árboles. Prefirieron primeramente los pinos marítimos, encinas i plátanos, mas tarde continuaron con plantaciones de árboles de uno a dos años de pinus rigida, australis, ponderosa, mitis i lambertiana, Abies excelsa, douglasii i muchos otros.

En Alemania se ha adoptado un sistema algo diferente a causa del fuerte viento norte que azota la costa. Plantaron filas de Elymus arenarius, Arundo arenaria, Ammophila arenaria i báltica i rellenaron los vacíos con carecillos i otros pastos adecuados. Detras de estas defensas se hicieron siembras de malezas i árboles i mas tarde plantaron árboles como pinos, cipreces, tuyas, robinias, álamos, etc. Ademas afirmaron los terrenos con estacas de sauce marítimo, Tamarix gállica i otros arbustos.

Para evitar que las arenas de las playas fueran llevadas al interior, las cubrieron con plantas salitrosas aptas para sujetar las arenas i para formar cerros a medida que esten en peligro de ser sepultadas.

Las distancias que se han empleado en las plantaciones de árboles han sido jeneralmente de 50 a 60 centímetros uno de otro.

En Estados Unidos se ha tomado mas o ménos las mismas bases europeas, solamente que cultivan con preferencia el Eucaliptus en la rejion del Mississipi i Arkansas.

En Méjico se habia adoptado el sistema usado en Francia para lo cual hicieron venir especialistas de Europa, pero tuvieron mui pronto que abandonar esta idea a causa de la diferencia del clima que hizo fracasar un sistema provechoso en otras rejiones. Despues de un estudio detenido convinieron en usar algunas plantas del pais, bambúes i otros en combinacion con el sistema europeo i obtuvieron un espléndido resultado.

Fuera de todas éstas siembras i plantaciones en los distintos paises, todavía se ocuparon los diferentes gobiernos en dictar: *leyes i reglamentos especiales para protejer las obras de defensa.*

Se prohibió: 1) Arrancar ciertas plantas en los arenales como: Elymus arenarius, Psamma arenaria i otros pastos i arbustos.

2) Manejar animales sueltos en las dunas que podian comerse los pastos útiles para la defensa.

3) En ciertos puntos hasta el tráfico de a pié.

4) Que los caminos que atraviesen arenas muertas tengan la direccion del viento reinante i se redujo el número de caminos al menor posible.

5) Efectuar la corta de bosques en perjuicio de los vecinos.

Por medio de todas estas medidas se ha conseguido

no solamente detener las dunas sino tambien recuperar todo el terreno perdido i *hoi dia ya han vuelto a ser productivas las tierras que ántes causaron la desesperacion i la mas completa miseria de tantos pueblos.*

*El éxito* de este trabajo es tan completo que las comarcas que fueron antiguamente abandonadas, son hoi dia una *fuente de riqueza* para el pais, pues se cultivan en ellas: árboles frutales, viñas, papas, espárragos i verduras que tienen *fama* en el vecindario!

Los datos anteriores no son fantasías, sino un simple estracto de las publicaciones ministeriales de los paises europeos i norte americanos, como tambien de algunos otros autores que han contribuido a salvar a la patria de la ruina que venia encima de tantos departamentos.

Es preciso que el Supremo Gobierno se mantenga firme en su propósito de hacer plantaciones en las dunas, como ya se ha empezado con este pequeñísimo ensayo en Chanco, para que el pais no se vea espuesto a sufrir mayores pérdidas como en los paises europeos!

I ademas, porque nosotros no estamos protejidos por un invierno de nevazones ni por lluvias contínuas veranales, ni tenemos tampoco una costa de tan corta estension relativamente como Alemania i Francia.

## III. ORIJEN

Muchas personas estan sorprendidas por qué ahora se habla tanto de las dunas miéntras que en su juventud nadie conocia este mal ni se quejaba de él. ¿Acaso es una plaga que nos ha sobrevenido mas tarde i qué oríjen han

tenido? Esas son las preguntas próximas i la contestacion es tan sencilla como las preguntas.

Antes teníamos terrenos mui montañosos i bosques estensos en el interior del pais. Nuestro litoral estaba cubierto de médanos i toda la superficie estaba cubierta de una vejetacion natural. Por los conquistadores sabemos que el tráfico se hacia mui difícil por las inmensas cantidades de arbustos que se encontraban en el camino. Sabemos tambien que habia valles mui hermosos en el vecindario de Valparaiso, lo que contribuyó a dar este nombre a nuestro puerto principal.

Hoi dia vemos que la mayor parte de nuestro pais se compone de cerros, colinas i altiplanicies pelados que poseen una escasa vejetacion.

Las lluvias caian ántes sobre montañas i médanos cuyas raices amarraban la tierra i sujetaban la humedad para dejarla filtrar poco a poco i alimentar los esteros durante una gran parte del año. Así servia la montaña para regularizar el agua conservándola durante algun tiempo para largarla paulatinamente, ya sea por las filtraciones entre las raices o las evaporizaciones de la humedad en las hojas. Sobre todo la última es mui benéfica porque las raices de los árboles elevan la humedad que se encuentra en la profundidad, para alimentar las hojas i por medio de la evaporizacion disminuye la sequedad del aire en el verano.

Ahora caen las lluvias sobre los cerros pelados, el agua corre con lijereza sobre el terreno inclinado como si fuera el tejado de una casa, i en pocos momentos se forman grandes torrentes irresistibles que arrastran cuanto encuentran en su camino i destruyen los puentes de nues-

tros caminos i ferrocarriles, para dejarnos incomunicados hasta que cesan las lluvias.

Es natural que un terreno firme descubierto se raja despues de un lavado de este jénero, se abren grietas que se profundizan con la próxima lluvia, los cerros se remojan demasiado en la base, se derrumban o se desliza una parte en el barro que les sirve de descanso.

La tierra de las grietas i de los derrumbes de los cerros se lleva naturalmente por el torrente al mar. El agua salada rechaza el agua dulce por su distinto peso específico. Se estanca ántes de mezclarse con el mar, se depositan las arenas molidas que llevaban los torrentes envueltas en su camino, se embanca la desembocadura del rio i el resto lo lleva la corriente para embancar nuestras playas.

Naturalmente influye mucho tambien el trabajo del arado, que deja el terreno suelto i descubierto, porque así facilita al agua el arrastre de la tierra al lecho del rio. Un trabajo igual hacen nuestros caminos heridos por las herraduras de los animales i las ruedas de las carretas i de los coches.

Las piedras que traen los rios de la cordillera se acumulan en el lecho, lo hacen mas bajo, el rio se ensancha, busca otra salida, rompe el terreno bueno, sigue comiendo la tierra, (1) i la lleva a la mar.

El embancamiento de las playas tiene como primera

(1) Como se acordarán los lectores, el rio Tinguiririca llevó el año pasado en Centinela, cerca de San Fernando, muchas cuadras de terrenos fértiles i rompió el terraplen del ferrocarril. Es natural que todas estas tierras tienen que ser depositadas en la orilla del mar.

consecuencia la conclusion de nuestros mariscos porque tapa los bancos de choros, picos, locos i erizos (1). En seguida, cuando las arenas ya han emparejado el fondo de la orilla del mar, alcanzan las olas de la marea a revolver esta base tan movediza i botan con cada golpe que dan a la playa una capa de arena.

El espesor de esta capa varía mucho segun el terreno, el viento i la estadía del año. Yo he tenido ocasion de observar un grueso de uno hasta tres milímetros por cada golpe de olas; pero en otras ocasiones es casi nulo.

En el tiempo que se retira el mar se seca, naturalmente, una gran parte de la arena lavadísima i molida a un tamaño mas o ménos uniforme.

Entónces empieza la accion de los vientos que han recorrido miles de leguas sin encontrar un obstáculo i se llevan estos globulitos hácia el interior para destruir con ellos los planos pastosos i las siembras productivas que han sido la esperanza de nuestros agricultores de la costa.

## IV. HISTORIA

La escasez de argumentos fidedignos de personas no interesadas hacía cada vez mas difícil obtener datos sobre la historia de las dunas chilenas. Lo cierto es, que los autores antiguos no han hecho mencion alguna de

---

(1) He hecho esta observacion en San Vicente, la isla Quiriquina, Arauco, Pelluhue, Punta Carranzas, Constitucion, Iloca, Llico, Matanzas, Cartajena i Algarrobo.

Todos los buzos de estas rejiones lo pueden afirmar. De aquí nace

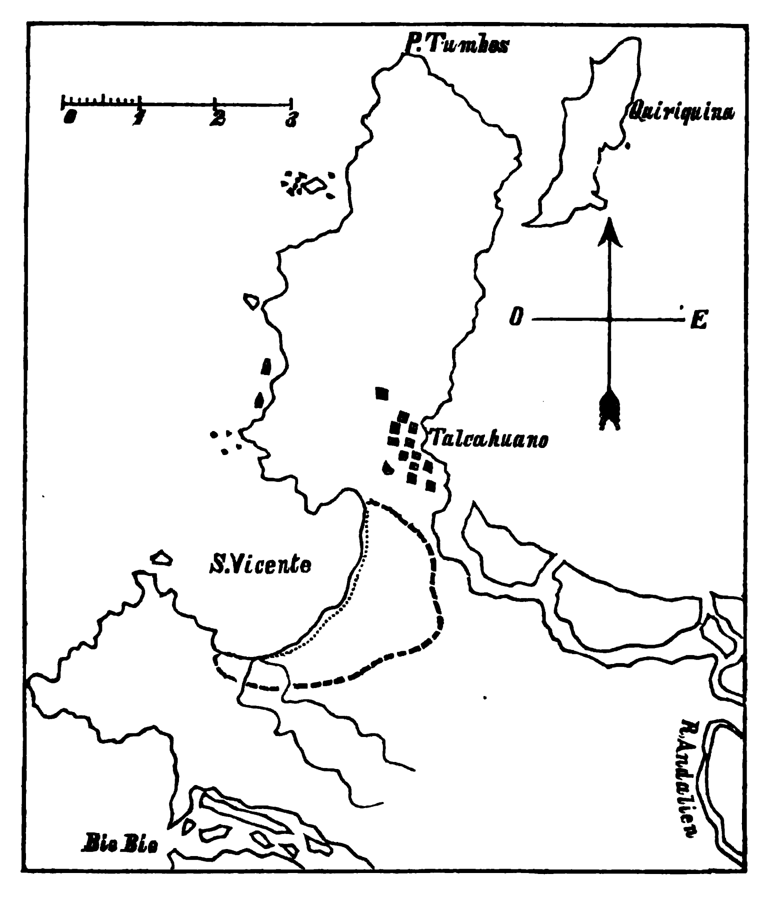
vastos arenales existentes en la costa del centro de Chile. Las descripciones del vecindario de Lebu, Arauco, Talcahuano, Concepcion, Curanipe, Llico, Pichilemu, Matanzas, San Antonio, Valparaiso i Quinteros, hechas por los autores de tiempos pasados como Frezier (Voyage dans l'Amerique du Sur. 1713), Feuillet (Voyage du Chili au Perou) i muchos otros, hablan de los cerros poblados con médanos i bosques, como tambien de la fertilidad de los campos; pero no dan cuenta de los inmensos arenales que se encuentran hoi dia en los alrededores de estos pueblos. Seria algo estraño suponer que a ninguno de estos viajeros se le hubiera ocurrido dar cuenta de alguno de los terrenos invadidos si es que hubiesen existido.

Otro medio mas eficaz era revisar los mapas jeográficos de las épocas pasadas, puesto que sus autores no tenian interes en ocultar los arenales ni de variar los límites de ellos. Así vemos por ejemplo: en las Cartas Hidrográficas de España (publicadas en Madrid en 1819) el mapa núm. 7, plano del puerto de Concepcion (tomado en 1790) que demuestra con mucha exactitud todo el vecindario de Concepcion, San Vicente i Talcahuano. A nosotros nos interesa naturalmente la rejion de San Vicente i aquí tenemos oportunidad de observar que en aquellos años solo existia una angosta orilla de mar arenosa. Mas al interior seguian médanos i vegas pastosas.

---

**la necesidad de que nos preocupemos de la crianza artificial de nuestros mariscos, de la formacion de sociedades de pesca i el abaratamiento de los fletes, tanto por tierra como por mar, para obtener un alimento tan saludable i sano, cuando se tiene el cuidado de llevarlo en condiciones hijiénicas.**

En lo presente han desaparecido estos campos fértiles sepultados por una espesa capa de arena que se estiende desde la bahía hasta 2,5 kilómetros mas al interior. Me resta decir que no es posible dudar de la exactitud de esta carta española porque hasta la fecha es estimada como una de las mejores de esta rejion.




Carta hidrográfica de España núm. 7
escala en millas.

............. límite de las arenas en 1819
— - - - - - - id. id. id. en 1898.

Otro argumento irreprochable nos presenta la carta núm. 1,312 de la marina inglesa en la configuracion del puerto Llico i las lagunas vecinas (Vichuquen, Torca i Agua Dulce) hecha en el año 1872.

Notamos en esta carta que, en aquella fecha, ocupaban las arenas, mas o ménos una milla al norte de Llico, solo una faja de dos cables de ancho, i todos los cerros del interior como tambien la laguna de agua dulce estaban completamente libres de este devastador de la agricultura. En el lapso de los 18 años recorridos los voladeros han subido a los cerros altos, se han deslizado por las lomas, han sepultado una gran parte de la laguna de agua dulce i estan subiendo actualmente a las lomas siguientes. Todo este espacio recorrido por los voladeros desde 1872 tiene un largo de mas o ménos una milla o sean 1,885 metros. Ademas existe en la misma carta una aldea llamada Pilihue, al norte del canal de Vichuquen, que está sepultada bajo una espesa capa de arena i de la cual hoi dia aparecen solo escombros de los cimientos!

Estos hechos hablan de por sí i no se necesita hacer comentarios.

Segun las averiguaciones verbales que pude hacer de las diferentes partes donde hai grandes estensiones de arena, he podido saber de personas respetables i de las autoridades respectivas que los grandes arenales del centro de Chile tienen mas o ménos una edad de 80 a 120 años i no datan de épocas mas lejanas.

Mui interesantes son las noticias que poseo de Chanco (Departamento de Cauquenes) donde las dunas se estienden desde Pelluhue hasta mas allá de la punta Carranza, o sea, en una estension de mas de 40 kilómetros

i se internan en partes mas de dos leguas. Este desierto de Sahara data solamente de 70 años atras, como pude constatar en el viaje de reconocimiento que hice en febrero del año pasado. El señor alcalde de Chanco, don Manuel Jesus Badilla, me espuso que los ya finados agricultores don Graciliano Moya i don Graciliano Rio, le declararon: que en los años 1829 i 1830 tenian los potreros mas fértiles en la misma orilla del mar. La playa variaba entónces de un ancho de cinco metros hasta media cuadra, i desde entónces han ido perdiendo toda la propiedad. El señor M. J. Badilla es un testigo mui lejano de Santiago; pero es una de las personas mas estimadas del departamento por su rectitud i honorabilidad.

Algun tiempo mas tarde, tuve la ocasion de hablar con el señor director de la Biblioteca Nacional, don Luis Montt, en el momento en que yo solicitaba algunos libros, i me contó que en el año 1879 habia hecho un viaje a la provincia del Maule i se quedó asombrado del vuelo que ya habian tomado las dunas, devastando los terrenos mas fértiles, que en aquella época valian 1,000 pesos cuadra. Preguntándole si en este tiempo las arenas ya habian llegado a la poblacion, me contestó que nó, pero que no se acordaba bien cuántas cuadras estaban distantes, i que lo único que me podia afirmar con seguridad es que de los alrededores de la poblacion no era posible divisar duna alguna.

Chanco está situado en alto, así es que bien se podia abarcar con la vista una distancia de veinte cuadras, o sea, desde la Quinta Normal hasta cerca de la Plaza de Armas. En mi informe sobre este viaje, calculé el avan-

ce de las arenas en estas rejiones en ¾ de cuadra al año i en la misma poblacion el ancho de una pieza. Hé aquí la prueba de una persona desinteresada, de nuestra sociedad.

Hoi dia Chanco está en el costado cercado por un cordon de dunas que es mucho mas alto que las casas i que ya ha enterrado de 12 a 15 de éstas. Estos cerros estan de media a dos cuadras distantes de la calle trasversal de la poblacion i sepultan una faja de una pieza al año.

En la provincia de Arauco desde Lleu Lleu hasta Lebu se calcula que hace mas o ménos de 70 a 90 años que los voladeros invaden los terrenos feraces, segun las noticias que he podido recojer de personas de edad que tienen responsabilidad de su palabra.

En otras partes de la República he oido afirmar que las invasiones datan de 60 años atras i las rejiones donde mas tiempo se les conoce, en el interior del pais, se cree que no pasan de ciento veinte años.

Cuando se compara los datos recojidos de los viajeros antiguos de Chile con las cartas hidrográficas i con las declaraciones verbales de las personas sérias del pais, se ve que hai una armonía completa entre ellos. Por eso creo que con razon podemos decir, que las dunas del centro de Chile poseen una edad variable de setenta a ciento veinte años.

## V. DESCRIPCION

Las dunas se puede dividir fácilmente en: *Dunas, de la costa, Dunas del interior* i *Dunas altas.*

*Las Dunas de la costa* se llaman: las que están inmediatas a la orilla del mar. Estas reciben las arenas salitrosas que se secan al borde del agua cuando se retira la marea alta. En las rejiones donde a la orilla hai un fondo bajo del mar, se estienden de una hasta diez i mas cuadras al interior, como lo vemos en Chanco i poco mas al norte de Constitucion; pero tambien en Lleu-Lleu, Curanipe, Pichilemu, Matanzas, Cartajena i Concon.

La configuracion es jeneralmente plana con mui pocas o ninguna elevacion. Solo en las partes donde hai Docas se ven cerrillos de arena que formó esta planta haciendo esfuerzos para no dejarse tapar por la invasion, como por ejemplo en Pelluhue, Loanco, desembocadura del Maipu, Quinteros i otros lugares. Mas raro que esta clase de cerros en la orilla del mar son los que han hecho el Palqui, Coralillo, Rarin i otros arbustos. En las costas rocallosas poseen las arenas un ancho mucho menor, pero suben hasta en las pendientes mas bruscas i cuando llegan casi a la loma parece que tuvieran un ángulo mas o ménos recto i que fueran a derrumbarse por su propio peso, como por ejemplo, entre Curanipe i Pelluhue, Las Cañas i Constitucion, Llico i Cáhuil, etc., etc. Ordinariamente son estas arenas completamente peladas i solo de cuando en cuando se ven algunas matitas de Sanguinaria, Romaza i Carecillos.

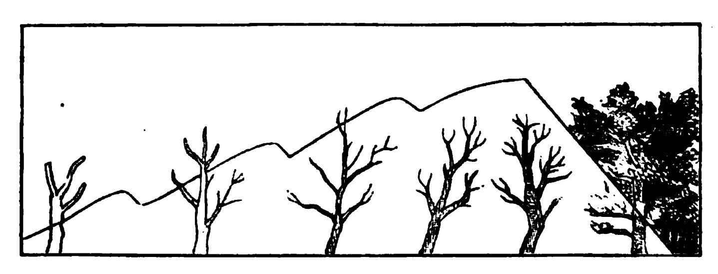
*Las Dunas del interior* se encuentran, como ya indica el nombre, mas al interior. Su aspecto es mui variable segun la configuracion del terreno. En las rejiones planas se elevan a mui poca altura (de 50 centímetros a dos metros) como por ejemplo, entre la punta Morguilla i

Lleu–Lleu, pero donde salieron de las lomas altas de cerros de tierra firme (Curanipe, Llico, etc.), se dejan caer al valle para subir en la loma mas próxima o se estienden sobre los terrenos planos que encuentran. Raramente forman cerros mas elevados aunque los últimos son mas frecuentes en Bucalemu, El Convento, etc. Esta clase de dunas se surte de los voladeros de la costa que las hacen subir i caminar, pero tambien existen grandes estensiones cuya procedencia no es del mar sino del lecho de los rios i esteros. Este último caso es mui frecuente en la provincia de Concepcion i vemos leguas i leguas ocupadas por los voladeros desde la Palma hasta Búlnes cuyo oríjen han sido los rios Bio-Bio, Laja, Itata, rio Claro i otros.

En muchas partes carecen en absoluto de toda vejetacion, como por ejemplo, en la provincia de Arauco i otras rejiones. Pero tambien se ven algunas en cuyas cimas hai matas escasas de Ratonera, Junquillo, Pichoga, Palqui, Rarin i otros arbustos reducidos a varillas. Ademas se encuentran en la falda matas esparcidas de Romaza, Sanguinaria, Carecillos i Chépicas.

*Las Dunas altas* tienen elevaciones mas considerables que las anteriores i aumentan con las arenas de las dunas del interior. En las rejiones mas o ménos planas que poseen unos obstáculos representados por lomas o bosques se elevan en forma de cordones de cordillera, mas altos que los obstáculos que los rodean i se dejan caer sobre sus adversarios sepultándolos con las masas ya reunidas. El cordon mas grande i largo que conozco de este jénero es el que está situado entre la punta Morguilla i Paicaví,

que se ocupa en destruir i sepultar los bosques costinos de la provincia de Arauco.



Corte trasversal de una duna que sepulta un bosque

En otras rejiones donde ya existian elevaciones naturales, como por ejemplo Curanipe, desembocadura del Mataquito, Llico i otros lugares, se ha formado una especie de cordillera arenosa con valles, quebradas i cajones. Una formacion igual causan los cambios contínuos de los vientos que se ven sobre todo en Chanco. Aquí se encuentra un cerro mui alto, que está situado entre la poblacion i el mar, del cual se reparten quebradas i cajones. En tiempo de invierno no faltan a esta cordillera ni las vertientes, que se desprenden cerca de las junturas de las lomas, ni las lagunas encerradas por los cajones.

Los cerros mismos carecen en absoluto de toda vejetacion porque no hai obstáculo posible para estos colosos de arena que pueden aplastar todo bajo la planta de sus piés, ya que se elevan desde cinco hasta sesenta i mas metros de altura.

Solo en el bajo de los cajones i a orilla de las lagunas invernales suele brotar una vejetacion vegosa que desaparece a medida que avanzan estos jigantes despidiendo

una lluvia de voladeros de la cima i deslizando arenas de gran altura.

---

El aspecto de las dunas es mui distinto segun la época del año i el estado del tiempo en el cual se les observa.

En el invierno cuando hace poco rato que ha llovido parece que fuera una inmensa playa de arena firme i a veces hasta apretada i ni la uña del caballo hiere mucho la superficie. Mas bien se puede creer que son terrenos que abandonó la mar i no invasores tremendos que destruyen el vecindario. No se ve ninguna vejetacion o a lo mas una que otra mata. De los valles chicos brotan vertientes i las orillas de las lagunas son bordeadas de pastos cortos i verdes. Todo es paz i estabilidad!

Apénas ha pasado un dia con sol, se seca la superficie i con el primer viento norte se desliza la arena sobre el fondo mojado como las embarcaciones sobre el agua o como corren las bolas sobre una mesa de billar. Algunos dias despues la arena ya se ha secado en un espesor de cinco o diez centímetros hácia abajo, la uña del animal entra enteramente en la arena i se hace pesado atravesar este terreno. Sobre todo las faldas de los cerros son mas peligrosas para subir i bajar porque fácilmente pierde el caballo la firmeza i el equilibrio i rueda junto con el jinete. Si corre viento (jeneralmente norte) entónces empieza a volar la arena impulsada i elevada a cincuenta centímetros o a lo sumo un metro de alto, i forma nuevas ondulaciones del terreno.

De la cima de los cerros se desprende una especie de

granizada que hace avanzar los cordones con una marcha mas o ménos rápida.

En tiempo de principio de primavera como tambien en el otoño, las dunas no tienen una direccion fija porque los vientos son ménos fuertes i constantes. Una vez se mueven a un lado i otra vez en distinta direccion. Pero ya son bastante secas para estar en un movimiento contínuo. La superficie rueda constantemente i de las lomas se desprenden neblinas de arenas que caen a veces uno o dos metros distantes de la base del cerro.

En verano estan en el período de mas vigorosa accion, con escepcion de los dias sin viento. Pues en éstos reina la calma mas completa, no se mueve un grano i solo el tráfico causa perjuicios porque de cada pisada una persona o animal derrumba una parte del cerro i puede hacerle avanzar de diez a ochenta centímetros de ancho segun la altura de cada loma.

Apénas empieza a soplar el viento se pone todo el terreno en marcha, aunque parezca que las arenas estan quietas, se puede observar que estan caminando ya sea mirando al suelo de cerca o poniendo algun objeto sobre él porque al levantarlo poco despues se nota que ya ha sido en parte enterrado. A medida que encrudece la brisa se avivan las dunas, pero se presentan en toda su magnitud elemental i destructora cuando sopla un temporal o huracan.

Entónces se pierde toda lei de estabilidad. En lugar de estar en tierra firme parece que uno estuviera en un torrente tremendo que arrastra todo lo que se le opone a su camino.

La vista de los granitos de arena desaparece para

unirse en rayos i olas espesas que se abalanzan i no dejan distinguir el terreno que uno pisa. Luego se elevan densas nubes opacas, que ocultan el horizonte, dejan al viajero encerrado en tinieblas i azotan todo con una granizada punzante de voladeros.

En dias así es mui penoso atravesar una parte de los arenales, porque los animales se resisten a avanzar i vuelven la espalda a la direccion de donde sopla el viento; aun clavándoles espuela caminan de costado porque les es imposible mirar en contra del impulso violento de los voladeros i los imposibilita para respirar.

El mismo viajero se ve completamente confundido porque la vista se entorpece con la arena, los oidos se llenan i hai necesidad de taparlos, la arena fina entra en las narices i la boca, impide respirar i solo se recobra el ánimo estando a salvo del alcance de este destructor i asolador del bienestar de tantos agricultores. De los alrededores de una duna se ve un espectáculo grandioso: el torrente del ancho de toda la duna corre encima del suelo i se abalanza sobre los terrenos fértiles, los cerros i cordones altos solo se distinguen en las partes mas elevadas por la densa i lijera nube que rellena los bajos i de las cimas mas elevadas se desprenden torbellinos de voladeros que se pierden en el espacio. Las puntas mas altas parecen volcanes que despiden humo i por eso a varios se les ha dado tambien el nombre de "Volcan", como por ejemplo en Lleu-Lleu, Llico i otros lugares.

Cuando uno ve espectáculos de este jénero entónces se comprende que ni cercas de ramas o tablas, ni casas ni bosques pueden presentar un obstáculo para este destructor elemento que lo haga detener. Solo se puede pensar

en revestir cordon por cordon en el tiempo de la inmovilidad hasta que se llegue a la misma orilla del agua, para evitar que se muevan las arenas de la superficie i que se levante una fuerza elemental. Las olas enfurecidas del océano se amansan con aceite, los torrentes desencadenados de las dunas con pastos.

## VI. DIRECCION

La direccion que siguen los voladeros es la de todos los grados de la brújula, porque segun como sopla el viento cambia su rumbo.

Un cerro que ha avanzado durante una temporada una cuadra hácia el norte, puede volver la cabeza para retroceder unos cinco o seis metros hácia el sur.

No hai nada estable en la marcha de estos devastadores i es ésta la causa por que son capaces de vencer todo obstáculo que se les interponga en su camino. Si no han podido seguir adelante por un tropiezo cualquiera que encontraron, lo rodean con otro viento i siguen su marcha victoriosa sobre los terrenos fértiles.

El viento mas comun en la costa es el del sur i del suroeste i por eso se ve que una gran parte de las dunas posee esta misma direccion. Por ejemplo, las dunas de San Vicente, del interior de la provincia de Concepcion, del Mataquito, Pichilemu, San Antonio, Concon i otras invaden el pais de esta manera. No es ménos frecuente el viento de la costa i así sucede que los voladeros de la provincia de Arauco (Lleu-Lleu, punta Morguilla, etc.), Talca i Curicó caminan directamente al interior.

Mucho influye tambien la configuracion del terreno

porque los cerros elevados desvian la corriente de aire, i los valles la atraen, como por ejemplo en el lado norte de San Antonio, Llico, un poco mas al norte de Yáñez, Matanzas i muchos otros puntos.

La fuerza con la cual azota el viento no es igual en cada año ni el tiempo ni la época en que corre. Solo los mas dominantes de todo el pais tienen sus épocas mas pronunciadas, como el sur en los meses de verano i el norte en los de invierno.

Depende mucho de la temporada en la cual se presenta una corriente de aire para ser mas o ménos dañina, porque si azotan una duna completamente mojada por las lluvias, no pueden hacer tantos estragos aunque tengan una fuerza mucho mayor, porque se encuentran con cerros mas o ménos compactos.

Los vientos mas perjudiciales son, sin duda, el sur, el suroeste i el de la costa, que soplan con preferencia en los meses de la sequedad del verano; cuando en esta época solo basta una brisa para hacer correr toda la superficie de una duna con sus innumerables bolitas de arena que la forman. Pero, sobre todo, cuando corren durante algunos dias sin interrupcion causan perjuicios incalculables en toda la costa.

El este orijina daños a los terrenos vecinos de las dunas que se dirijen al noreste, porque las hace variar de rumbo sobre partes todavía cultivables. Pero en otras rejiones es mas bien un beneficio porque hace volver los cerros invasores a terrenos ya perdidos.

Mucho ménos perjudicial es el del norte porque sirve para deshacer en parte los grandes daños causados por los anteriores. Por ejemplo, en Chanco he tenido oca-

sion de ver con cuanta lijereza emprendian los voladero sel viaje del suroeste al noreste en el mes de febrero i ahora veo que todos estos cerros han vuelto la espalda al norte i caminan hácia el sur. Naturalmente obran aquí tambien varias circunstancias a la vez que son la fuerza i constancia del viento i la mayor o menor sequedad de las dunas. Cuando pasan semanas enteras sin lluvia i vienen ventarrones del norte son capaces de elevar las arenas a mas de un metro de altura i hacer caminar los cerros con una lijereza estraordinaria. Las únicas partes en las cuales el norte causa perjuicios son las puntas que se internan mucho en la mar, por ejemplo entre Llico (Provincia de Arauco) i Arauco, como tambien en las rejiones que han sufrido de una invasion del oeste. En todos los otros casos no vale la pena hablar de los perjuicios causados por el norte.

Como se ve, no es mui fácil predecir cuál direccion llevará una duna posteriormente i solo nos queda observar qué rumbos tomaron en los últimos tiempos.

Parece que fuera una cosa casi imposible i sin embargo es lo mas fácil. A medida que las arenas impulsadas por el viento, avanzan, se elevan para formar un cerro. Si hubo una sola direccion entónces no se ve mas que elevaciones en forma de olas de la marea, con un declive suave en un lado i un corte casi vertical en el otro. Mas adelante se encuentran ya cordones largos altos con una loma casi pareja. Si se quiere saber la direccion que han tomado, basta ahora tirar una línea vertical a la direccion de la loma i bajarla por la inclinacion suave existente. Esta indica el rumbo exacto.

En las partes donde se ven cerros de distintas alturas

i separados entre sí, o cuando forman cuadriláteros, podemos tener la seguridad que han obrado varios vientos i esto depende del exámen de cada uno de ellos i de cada grupo, por el método ya indicado, para poder decir en esta rejion causa perjuicios con preferencia el viento tal i a mas tal i tales otros en el siguiente órden.

Cuando se trata solamente de saber cuál viento causa mas perjuicio i cuál es la direccion reinante de las dunas, no hai nada mas fácil para saberlo que tomar la orilla del mar como base i buscar la línea de union de la punta estrema que avanza al interior.

## VII. LAS ARENAS

Los granos de arena que componen las dunas se distinguen tanto por el color como tambien por su composicion i tamaño.

El color varía de un blanquizco amarillento a ceniciento, plomizo, color de sombra i negruzco.

Las arenas blanquizcas i amarillentas tiene su orijen en la cordillera de la costa o de las inmediaciones de la misma playa, como lo demuestran las partículas que la forman.

Las plomizas i negruzcas son rocas de la alta cordillera que se han lijado a piedras de rio i molido hasta que presentan este polvo granulado i oscuro.

Todos los intermedios de colores que se encuentran entre una i otra clase son mezclas de las nombradas o se han revuelto con las tierras fértiles i colinas de la costa que despedazaron en su avance victorioso hácia el interior.

Las arenas blanquizcas se componen de un 80 a 95 por ciento de cuarzo i granito descompuesto, pero poseen tambien feldespato i mica. Una parte mui pequeña ocupan la potasa, el fósforo, cal (conchas molidas), magnesia i otras sustancias.

Las playas negruzcas tienen el 60 a 75 por ciento de arenas ferrujinosas i rocas molidas de aujita o piróxena, feldespato, cuarzo i hierro magnético, pero no carecen tampoco de pequeñas cantidades de potasa, fósforo, cal i magnesia. De antemano no son sustancias que no admitan la cultivacion del terreno i segun si se han mezclado con las tierras fértiles orijinales de cada rejion pueden servir con mas o ménos ventaja para la labranza futura. Depende del exámen químico de casi cada cuadra para tener idea de la fertilidad de cada rejion. Es mucho el gasto que exije un exámen de esta naturaleza i no del todo necesario cuando se conoce la composicion de las arenas i la del terreno invadido.

Mi creencia es que un gran número de plantas puede desarrollarse bien en las playas negras i aprovecharse mas tarde la ocasion para demostrar cuáles son las mas adecuadas. Es natural que quedará otro número de plantas sin poderse cultivar en las dunas, porque no resisten a la sequedad i a los fuertes vientos que en ellas reinan. Pero de todos modos son las arenas negras las mas fértiles.

Por fortuna son las últimas las que abundan en el centro de nuestra república, como se puede comprobar por su existencia en cada una de las provincias.

En la de Arauco tenemos voladeros negros desde la desembocadura del rio Imperial hasta el límite sur del

puerto Lebu o sea en una estension de 150 kilómetros de largo. Mas al norte siguen blancos, que no abarcan nunca un ancho demasiado estenso, con excepcion de Yáñez i entre Carampangue i Laraquete. El límite norte de la playa blanca es Lota i la estension total se puede estimar en 90 kilómetros de largo.

Desde Lotilla empieza la playa negra i sube al norte hasta la punta Túmbes de Talcahuano con un total de mas de 60 kilómetros de largo. Desde Talcahuano hasta la desembocadura del Itata la orilla del mar es blanquizca i cenicienta en un largo de 40 kilómetros. Desde el lado norte del Itata hasta llegar a Cáhuil hai solamente arenas negras o sea en toda la costa de las provincias de Maule, Talca i Curicó que poseen en conjunto una orilla de mas de 245 kilómetros. Al norte de Cáhuil hai una pequeña mancha de arena blanca cuyo largo no excede de 5 kilómetros, pero despues siguen voladeros negros en toda la provincia de Colchagua que tiene un litoral de mas de 65 kilómetros.

Hasta Bucalemu sigue la misma clase en una estension de 35 kilómetros i despues empiezan las playas blancas que se prolongan hasta 115 kilómetros i abarcan el norte de la provincia de Santiago i toda la costa de la de Valparaiso.

Si sumamos los valores anteriormente obtenidos vemos que 555 kilómetros de nuestro litoral del centro estan ocupados por arenas negras i solo 250 kilómetros poseen blanquizcas.

No he incluido la provincia de Aconcagua en este cálculo porque no tiene dunas en su litoral, con escep-

cion de la cercanía de Los Vilos en donde hai mas o ménos de 5 a 6 kilómetros de terreno invadido.

Para las futuras defensas contra este destructor de la fertilidad es una ventaja inmensa saber que la mayor parte del terreno perdido seria fácil recuperar. Ademas sobresalta la necesidad que el Supremo Gobierno establezca otras plantaciones en las dunas de Quinteros i otros lugares para que se practiquen los estudios no solamente en arena negra sino tambien en blanca, que es la mas árida i mas difícil para hacerla productiva.

## VIII. AVANCE

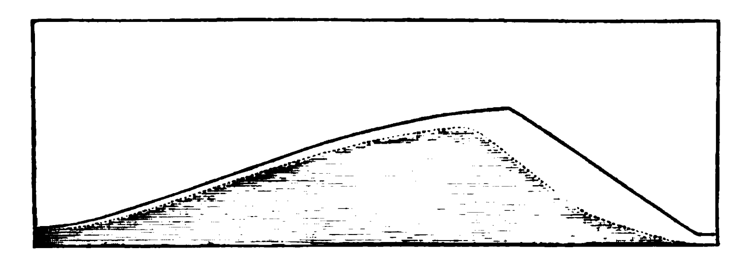
El avance anual de las dunas es mui difícil precisar, cuando uno las ha visto solamente de paso; pero quedan ciertos recursos para conocer si los particulares interesados se atienen mas o ménos a la verdad i he tenido ocasion de rectificar los datos que me querian proporcionar los dueños en varias partes.

Lo primero, para saber si un cerro de voladeros avanza o no, es observar si tiene un declive suave hácia la direccion del viento, i ademas si posee un barranco mas o ménos pronunciado en la direccion opuesta.

La inclinacion del ángulo que presenta el último nos puede manifestar de antemano si se trata de un cerro que camina lijero o nó. Pues la elevacion de una duna hácia el mar puede tener de cinco a quince grados pero el opuesto tiene solamente treinta grados cuando la duna avanza mas de veinte metros al año. A medida que el ángulo del barranco es mas abierto se puede calcular

una rapidez mucho mayor, pero tambien influye en eso la configuracion total del terreno de que se trata.

Otro medio consiste en fijarse si la duna posee en la loma un filo bastante pronunciado, que se parezca a un instrumento cortante, o si es redondeado. En el primer caso se trata de cerros que avanzan con rapidez i en el último con bastante lentitud. Naturalmente influye aquí mucho la temporada (invierno o verano) i los dias con o sin viento. Pues en el invierno poseen todas las dunas un filo mas o ménos redondeado.



Humedad de una duna caminante en el verano

Una prueba mas eficaz que las anteriores consiste en hacer un exámen sobre la humedad de la duna. Un cerro que no corre, posee en verano humedad desde una profundidad de cinco a diez centímetros. Otro que avanza con regular lijereza, tiene en el lado del mar, al pié del cerro, arena mojada a cinco centímetros bajo la superficie, en la falda a diez o quince i dos metros mas abajo de la cima a 25 centímetros. El resto hasta llegar a la cumbre es completamente seco. Se esplica este fenómeno fácilmente: a medida que los voladeros de la superficie se secan, el viento los hace subir a la cima i los deja caer al lado opuesto. En cuanto la parte mojada de

la arena se descubre, se seca i así sigue el curso de los voladeros. Solo hai que tomar en cuenta que la fuerza capilar hace trasmitir la humedad del centro del cerro hácia la orilla, en la cual se dejan caer las arenas de arriba i que tambien obra esta misma fuerza hácia arriba chupándose la humedad del suelo firme sobre el cual descansa todo el arenal.

Para usar otra figura, se puede decir que los cerros se dan vuelta lentamente i los que no poseen humedad alguna han alcanzado a efectuar mas de una vuelta o sea han avanzado poco ménos del doble de la base sobre la cual descansan.

Por este método es fácil calcular el mínimo i máximo que puede haberse movido una duna en la temporada hasta el dia en que uno tiene ocasion de observarla. Solo de las completamente secas no se puede calcular mas que el mínimo del avance. Es natural que al sacar la cuenta de lo que puede haber corrido un cerro se debe fijar en que si la base de tierra firme es de por sí mui húmeda o seca o si ha caido una lluvia en el curso del último mes.

Por último, hai que tomar en cuenta la vejetacion que puede tener un cordon, pues ésta tambien nos enseña mas o ménos cuánto puede haber corrido en el año. En caso que la ratonera, el junquillo, la pichoga i la chépica tengan cierta altura entónces no puede haber avanzado rápidamente. Ademas sabemos que las alturas a que pueden elevarse estas yerbas en una temporada son mas o ménos las siguientes:

La ratonera, tres metros i medio.

La pichoga, dos metros i fraccion.

El junquillo, metro i medio.
La chépica, un metro.
La doca, de uno a dos metros.

Cuando un cerro posee cerca de la cima una de estas matas i la cumbre tiene un alto mayor que los arriba indicados, entónces se puede comprobar con exactitud el máximo que puede haber corrido.

Como se ve, no es fácil para un viajero determinar, por la simple vista i en un dia dado, cuánto ha avanzado cada duna en el tiempo ya trascurrido de la temporada. Pero es mucho mas difícil todavía, engañarle con datos falsos o exajerados.

---

El avance de las arenas varía mucho hasta en un mismo lugar i no es igual en todos los años, porque depende, a mas de la configuracion del terreno, tambien de la fuerza de los vientos, de la direccion que llevan, del espacio del tiempo en el cual corren i de la época del año.

Un viento contrario a la direccion de la duna la hace retroceder, i uno prolongado i fuerte que sopla lateralmente a la direccion jeneral de los voladeros causa estragos enormes en pocos dias cuando cae sobre terrenos mas o ménos planos.

Cuando el vendabal azota dunas mojadas, las mueve poco i cuando son secas las hace avanzar con una rapidez fenomenal. Por esta razon los ventarrones de verano son comunmente mas temibles que los de invierno.

Arenales que han avanzado con mucha rapidez durante varios años pueden detenerse repentinamente por haberles faltado el viento oportuno; i otros que ya se

habian considerado como estancados pueden emprender el vuelo cuando ménos se piensa i destruir una gran estension de terreno. Por eso conviene no confiarse en las dunas descubiertas que avanzan poco o nada, sino considerar que es este el momento oportuno para revestir el terreno con una vejetacion nueva i así no tener que sufrir mas tarde!

Ojalá que todos los vecinos de los arenales no olvidasen esta verdad, para recuperar sus campos oportunamente i no verse en el caso de lamentar las desgracias cuando *ya es demasiado tarde!*

---

Como se ve, no es fácil dar datos exactos sobre la lijereza con la cual avanzan los voladeros en cada año, solo con una lijera inspeccion. El mejor método para formarse una idea inequívoca, es recurrir a los datos fidedignos obtenidos por medio de las cartas hidrográficas.

Segun el plano 7 de las cartas de la marina española (Madrid, 1819) los voladeros avanzaron en la rejion de San Vicente con una lijereza de un cuarto de cuadra a mas de media en cada temporada durante un período de setenta años. El plano de la marina inglesa del territorio de Llico i Vichuquen del año 1872 nos demuestra que las arenas avanzaron con una velocidad media de una cuadra a cuadra i media en los últimos diez i nueve años, en la rejion de la laguna de agua dulce.

Las declaraciones verbales i fidedignas de los señores don Luis Montt (Director de la Biblioteca Nacional, en Santiago), don Manuel Badilla, don Graciliano Moya i

don Graciliano Rios, demuestran que las dunas de Chanco han avanzado en los últimos setenta años con una velocidad de media cuadra en cada temporada.

Del último pueblo tengo todavía algunos datos sobre el avance de las arenas en el último verano, datos que son bastante interesantes i completamente garantidos por las personas principales de la localidad. En la parte rural fué enterrada una quincha de dos metros de alto en un espacio de tres dias. Anualmente se perdia una faja de terreno de seis metros de ancho en la parte urbana i la cerca de la vega de la Municipalidad, (hoi dia propiedad del Estado) que tiene un alto de dos metros, se entierra anualmente i hai necesidad de mover los postes dos o tres veces en cada año. Una cerca de rama de tres metros de alto se pierde en una temporada. Aquí cabe tambien una observacion personal: yo mismo he visto que las cercas que puso la Ilustre Municipalidad en Febrero del año pasado, han sido completamente sepultadas i me ha costado mucho trabajo desenterrarlas. Ademas saben todos los habitantes de Chanco i de mas al norte, que en el fundo Loanco, de don José Encarnacion Letelier, se demoró la arena solo cinco años en cubrir un terreno de 20 cuadras, que formaba parte de lo mejor del suelo de estos lugares.

---

Segun mis observaciones en los tres viajes que hice para estudiar las dunas del centro de la República, arribé al siguiente resultado sobre el avance de los voladeros en las distintas rejiones de las provincias.

En el litoral entre Lleu-Lleu i el puerto de Lebu

habrán recorrido de un cuarto de cuadra a media cuadra en las partes donde sepultan los bosques inmensos de Roble, Lingue i Laurel i de media cuadra a una cuadra en los médanos i terrenos cultivados. Pero los particulares estiman la marcha anual en una cuadra en los bosques i dos a tres cuadras en los potreros i siembras. En las dunas al norte del puerto de Lebu serán tres o cuatro metros al año, al estremo norte. En Yáñez será de una cuadra a cuadra i media. Cerca del cabo Rumena, en una quebrada, no baja de cuadra i media por temporada. Entre Llico i Arauco no sube de media cuadra.

En el vecindario de Laraquete i Carampangue son mas o ménos estables i no se mueven mas de uno a dos metros. En San Vicente recorrerán de media a una cuadra en cada temporada. En el interior de la provincia de Concepcion (Laja, Arenal, Búlnes, etc.) sufrirá una pérdida de media a una cuadra.

La provincia del Maule será destruida en un ancho de cinco a seis metros en los médanos, de un cuarto hasta media cuadra en los terrenos mas protejidos, tres a cinco metros en la poblacion de Chanco i una o dos cuadras en la rejion de Loanco i vecindades. Mas al norte disminuye la lijereza, a pocos metros, segun la configuracion del terreno.

En la provincia de Talca subirán las pérdidas de diez metros hasta media cuadra i en la vecindad del Mataquito a una entera.

En la provincia de Curicó se perderá dos metros en la vecindad de Llico i en los barrancos de los cerros, pero de media a una cuadra en los terrenos mas amagados.

La provincia de Colchagua es una de las que actualmente sufre ménos, porque las pérdidas son de uno a dos metros i en parte de un cuarto a media cuadra. Solo en casos excepcionales suben a una entera.

En la parte sur de la provincia de Santiago se quejan mucho de la invasion de las arenas i aseguran un avance de tres a cinco cuadras al año, pero no creo que sea mayor de media cuadra a dos enteras en ciertos terrenos. Al sur de la desembocadura del Maipu se perderá mas o ménos de media a tres cuartos de cuadra. En la vecindad de San Antonio serán dos o tres metros i mas al norte de la poblacion hai hasta arenas detenidas, pero en los cinco o seis años que no he visto la poblacion, debo decir son tal vez tres o mas cuadras lo que avanzaron las arenas, sobre todo en la loma de los cerros al sur del puerto. En Cartajena no he encontrado mucha modificacion, pero creo que la duna al norte del pueblo haya avanzado unos 6 a 10 metros (tal vez mas) aunque parece detenida. En Las Cruces bien se habian perdido unas tres o cuatro cuadras desde que lo ví en el año 1895.

Mas al norte la pérdida varía, segun la topografía del terreno, entre pocos metros i media cuadra por temporada.

En la provincia de Valparaiso bien se puede calcular de un cuarto a media cuadra en la cercanía de Concon, una entera en las orillas de la laguna Campeche (Quinteros) i en un cuarto mas al norte.

En la provincia de Aconcagua se limita el perjuicio, en gran parte todavía, al embancamiento de las rocas; solo en el vecindario de Los Vilos sube de diez metros hasta media cuadra.

---

Antes de concluir este capítulo me permito hacer algunas observaciones particulares.

Mucho influye la topografía de cada terreno en el avance de las dunas, porque los mayores enemigos de la invasion son: las corrientes de agua (acequias, esteros i rios) i los barrancos de los cerros de la costa. Cada corriente de agua se lleva las arenas a medida que caen al lecho i forman así una defensa natural casi inabordable, pero una vez que la arena llega al otro lado destruye de media cuadra hasta una entera, en la primera temporada.

Los barrancos dificultan el acceso de los voladeros i pasan decenios hasta que alcanzan a llegar a la loma, pero el primer año que pasaron el alto de la loma pueden invadir de una a dos cuadras. (Véanse al final láminas 1 i 2).

Sea eso una observacion amistosa que hago en beneficio de los propietarios vecinos, para que no se descuiden.

## IX. ESTENSION

La estension de terreno que ocupan hoi dia las arenas en nuestras costas es mui variable. Hai partes del litoral que no poseen mas que una faja angosta de pocos metros de ancho i en otras ya se han conquistado muchas propiedades i se internan hasta mas de dos leguas.

Las manchas mas grandes de arena que demuestra el mapa del centro de la República, estan situadas en los siguientes puntos del litoral: Tirúa (Provincia de Arauco), Lleu Lleu, Paicaví hasta Lebu, Antilhue, Quiapo, Yáñez, Rumpena, Carampangue hasta Laraquete, sur de

Coronel, San Vicente, Vega de Itata, Curanipe, Pelluhue hasta Carranzas, Cañas, norte de Constitucion hasta el Mataquito, sur de Iloca, norte de Llico, Cáhuil, Pichilemu, Topocalma, Matanzas, Bucalemu, desembocadura del Maipo, San Antonio, Cartajena, Las Cruces, norte de Algarrobo, Concon, Quinteros i Los Vilos.

Ademas se encuentran otras de agua dulce en el interior de la provincia de Concepcion desde la Palma, Laja, Turquía hasta cerca de Búlnes, que no son de las mas chicas.

Para formarse una idea cabal de la estension ya perdida, es preciso entrar en cálculos por departamentos separados i aquí veremos si vale o nó la pena de hablar de las dunas del centro de la República:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Departamento de | Cañete. . . | 357 | kilóms. | cuadrs. |
| " " | Lebu. . . . | 459 | " | " |
| " " | Arauco. . . | 435 | " | " |
| " " | Lautaro. . . | 146 | " | " |
| " " | Talcahuano. . | 33 | " | " |
| " " | Rere. . . . | 360 | " | " |
| " " | Concepcion. | 15 | " | " |
| " " | Puchacai. . . | 5 | " | " |
| " " | Coelemu. . . | 345 | " | " |
| " " | Itata. . . . | 110 | " | " |
| " " | Cauquenes . | 227 | " | " |
| " " | Constitucion.. | 156 | " | " |
| " " | Curepto. . . | 282 | " | " |
| " " | Vichuquen. . | 390 | " | " |
| " " | San Fernando | 330 | " | " |
| " " | Melipilla. . . | 264 | " | " |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Departamento de | Casablanca. . | 11 | kilóms. | cuadrs. |
| " " | Valparaiso. . | 5 | " | " |
| " " | Limache. . . | 3 | " | " |
| " " | Quillota. . . | 226 | " | " |
| " " | La Ligua. . | 1,5 | " | " |
| " " | Petorca. . . | 61 | " | " |
| | Suma total. . . | 4221,5 | kilóms. | cuadrs. |

Estos cuatro mil doscientos veinte kilómetros cuadrados son ocupados por los destructores de la agricultura; o sea un espacio del mismo tamaño de la provincia de Valparaiso que posee 4,297 kilómetros cuadrados.

De esta estension se puede formar cuatro departamentos iguales al de Casablanca, diez departamentos de Valparaiso i casi cinco departamentos de Limache!

De las nueve provincias, que he tomado en consideracion, se puede decir que *una* ya no la tenemos, la hemos perdido por la invasion de las arenas!

Los cálculos mios no son estrictamente exactos, porque es imposible que uno no se equivoque en un kilómetro o dos, pero las equivocaciones que pueden existir solo deben aumentar la suma total. Despues de haber hecho cada cálculo consulté su veracidad con los vecinos, sobre todo los correspondientes a los departamentos de Constitucion, Cauquenes, Arauco i Rere; i se han quejado que éstos estan demasiado reducidos asegurándome que deberian ser aumentados en el 15 a 25 por ciento para aproximarse mas al número exacto.

Sé i reconozco que he sido demasiado estricto en estos cálculos i manifiesto francamente que me he asusta-

do con los grandes valores que obtuve, i mejor me parece no haber indicado el alcance del verdadero valor para no ser juzgado como una persona que exajera.

## X. PERJUICIOS

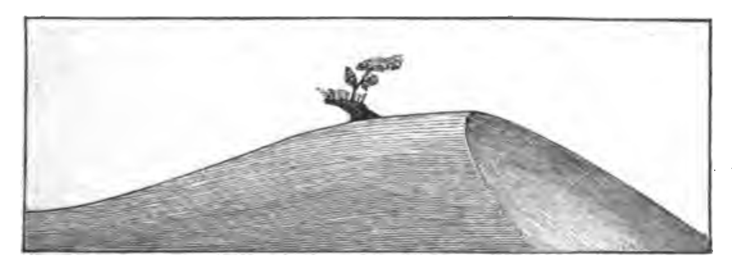
Los perjuicios que causan las dunas dependen: del espesor de los granitos de arena, de la fuerza del viento, de la configuracion del terreno i la menor o mayor riqueza de los suelos.

El grueso o diámetro de los granos de arena varía desde el polvo mas molido hasta de tres a cuatro i mas milímetros. El polvo molido es ménos perjudicial porque aunque lo mueve el viento mas suave se presta mas para el cultivo i de por sí solo puede volver a ser tierra firme una vez que se pone al abrigo del viento.

Los granos de uno o mas milímetros de espesor no avanzan con tanta rapidez, porque necesitan un viento mas fuerte para poder caminar; pero presentan mucha dificultad para cubrir el terreno con una nueva vejetacion, porque entre grano i grano queda un espacio que facilita el acceso del aire i dificulta el arraigamiento de las plantas, que se secan con mucha facilidad.

Las arenas mas perjudiciales i a la vez las mas comunes son las que su diámetro no excede de uno a tres cuartos de milímetro. Estas son bastante gruesas todavía para admitir que el suelo se seque hasta una profundidad de diez a quince centímetros; cada viento por regular que sea las hace avanzar rápidamente i por su tamaño alcanzan a secar toda clase de vejetacion que encuentren en su camino. A medida que el viento sopla

se empieza a sentir un susurro, que termina al fin con el ruido de fuertes granizadas. Para ellos no hai obstáculos, los árboles mas grandes se descortezan i se secan con el lijamiento i roce constante de los voladeros. Las lomas que estan en la misma direccion se lijan en los costados, i se llevan la tierra firme que las componia hasta que al fin no se ve mas que la punta de la loma completamente carcomida i ya próxima a derrumbarse. En muchas partes de la República se puede presenciar esta clase de estragos i da lástima ver una vejetacion floreciente próxima a ser sepultada ya que su base desapareció.



**Duna que carcomió una colina**

De la fuerza del viento i la configuracion del terreno, no creo necesario volver a hablar porque he tratado de esta materia en los capítulos sobre la *Direccion* i *Avance* de las dunas.

Cuanto mas rico es el suelo mas grandes son los perjuicios que causa la invasion de las arenas.

Es sabido que las tierras mas cercanas a la costa son las mejores, pero para hacer un cálculo mas o ménos aproximado es necesario fijar el máximo i el mínimo del valor que puede tener una cuadra en cada una de estas provincias o departamentos.

En Arauco se estima cada cuadra de costa de 150 a 500 pesos; en Concepcion de 100 a 800; en la provincia de Maule de 100 a 1,000; en la costa de Talca de 200 a 1,000; en Curicó de 100 a 800; en Colchagua de 100 a 700; en Santiago de 100 a 600; en Valparaiso de 200 a 1,000 i mas pesos i en Aconcagua de 150 a 1,000.

Si establecemos un término medio de 300 pesos por cuadra, que tal vez no alcanza a corresponder exactamente al verdadero valor, vemos que los 4221,5 kilómetros cuadrados que han ocupado las dunas en el último siglo (véase: la "Estension de las dunas") valen ($ 88.651,500) ochenta i ocho millones seiscientos cincuenta i un mil quinientos pesos. Este es el perjuicio causado por los voladeros en los últimos ochenta o ciento veinte años. Da miedo oir estas sumas fabulosas, orijinadas por el descuido i la falta de constancia de tantos agricultores que en gran parte hicieron todo lo posible para salvar su propiedad i que fueron vencidos por falta de indicaciones autorizadas i de modelos establecidos por el Supremo Gobierno, que les hubieran servido de base para sus trabajos particulares.

Los perjuicios que causan las arenas anualmente, se pueden calcular tanto por las pérdidas sufridas en los últimos cien años, como tambien por el avance de los voladores en la última temporada.

Si tomamos un término medio de cien años para la existencia que tienen las dunas en el centro de la República, observamos que cada año se han perdido mas o ménos (886,000 pesos) ochocientos ochenta i seis mil pesos en terrenos.

El espacio lineal amagado por los voladeros a lo largo

de la costa en cada provincia, da los siguientes valores espresados en kilómetros corridos:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Provincia de | Arauco......... | 195 | kilómetros | corridos |
| " " | Concepcion.. | 110 | " | " |
| " " | Maule.......... | 105 | " | " |
| " " | Talca........... | 42 | " | " |
| " " | Curicó....... ... | 68 | " | " |
| " " | Colchagua. ... | 46 | " | " |
| " " | Santiago....... | 77 | " | " |
| " " | Valparaiso..... | 28 | " | " |
| " " | Aconcagua.... | 15 | " | " |
| | Suma total........ | 496 | kilómetros | corridos |

Si tomamos como base que el término medio del avance en la última temporada no pase de media cuadra en toda la estension (que resulta mucho mas pequeño de lo que es en realidad) entónces tendremos un total de (362 kilm. c.) trescientos sesenta i dos kilómetros cuadrados. Si calculáramos el valor de cada cuadra menor de 300 pesos i el de cada kilómetro cuadrado en consecuencia de 2,100 pesos, veremos que el valor total de las pérdidas sufridas en la última temporada no ha sido menor de ($ 760,200) setecientos sesenta mil doscientos pesos. Mas de los ¾ de un millon.

Este dato es inferior al valor que en realidad le corresponde, pues solamente he tomado en cuenta una línea recta i nó todas las curvas que poseen los arenales mas al interior.

Por fin, no debemos olvidar que este mal aumenta de

año en año porque aun hai muchos kilómetros corridos que los voladeros no han abordado i otros que estan próximos a ser invadidos. Ademas aumenta la invasion en los terrenos ya perdidos, de temporada a temporada, porque una pequeña cantidad de arena que el mar arroje, se seca i vuela limando el suelo para llevarlo consigo i aumentar de esta manera su volúmen. Luego que estos voladeros atraviesan la playa con su carrera devastadora llegan a las colinas, las carcome i arrebata la cumbre. De esta manera la pequeña cantidad de arena que apareció en la playa ha llegado a formar una ola inmensa. En pos de la cual siguen corriendo las nuevas invasoras que cada ola arroja a la playa.

Es preciso que se tomen luego las medidas correspondientes para evitar el crecimiento del mal i enseñar a los agricultores cómo hai que hacer el trabajo, para que con las fuerzas unidas alcancemos a combatir este cruel invasor, ántes que se encuentre en las alturas de nuestra cordillera de la costa.

## XI. DEFENSAS HECHAS

Es natural que no todos los agricultores vieran con indiferencia la pérdida de sus terrenos principalmente los que pierden de 5 a 20,000 pesos en terrenos por temporada, pero los esfuerzos fueron insuficientes e inútiles.

Estos fracasos se deben en parte a la falta de union que hai entre los vecinos i a la ineficacia de los medios o de la aplicacion de las defensas; sobre todo la falta de union ha causado mayores perjuicios; ya sea las ene-

mistades personales o las rivalidades en el comercio de sus productos, etc. Aun cuando todas estas dificultades se hubieran allanado, entónces nacieron las diversas opiniones de cómo habia de combatirse el mal i cuáles serian los puntos que se deberia protejer primeramente.

Los esfuerzos separados de los particulares no han podido tener nunca un éxito completo ya sea por faltas en el sistema o por la indiferencia o mala querencia de los vecinos. Aunque muchos se defendieron contra este cruel invasor con bastante ventaja i tenacidad, no han podido salir victoriosos porque sus vecinos no les secundaban i miéntras que defendian el frente de su propiedad, entraba este enemigo por los costados a devastar en poco rato el suelo que con tanta constancia habian defendido i conservado.—Innumerables son estos casos en toda la República i da lástima ver que ni en los pueblos se ha podido reunir una especie de Directorio para hacer defensas de comun acuerdo a fin de salvarse de la ruina completa que sin compasion les amenaza.

No debemos esperar del futuro la union de los vecinos, para que eficazmente defiendan todo el litoral, sinó debemos dirijir nuestra mirada al Supremo Gobierno que es el llamado a protejer a los súbditos de las ruinas jenerales que les sobrevienen.

Los métodos de defensa que hasta aquí se han empleado se pueden dividir en tres distintas clases: 1) aparatos, 2) yerbas, 3) plantas leñosas i 4) guanos i basuras.

*Aparatos.* Los mas sencillos de que se han valido son las *quinchas de ramas*: estas se hacen de ganchos de dos a tres metros de largo que se entierran de treinta a

cuarenta centímetros en la arena, cuyo ramaje i hojas ataja en algo la fuerza del viento. No se puede decir que es un remedio eficaz porque los voladeros siempre siguen corriendo aunque con menor velocidad.

Un poco mejor que las anteriores son sin duda las *cercas de ramas*. Para construirlas, se cortan ramas verdes, frondosas, de uno a dos metros de largo, se ponen estacas delgadas en el suelo, se unen con tres varillas clavadas o amarradas i se tupe bien la cerca con las ramas cortadas, de modo que la parte frondosa de las hojas toque la arena para no dar paso a grano alguno.

Las ramas mejores son las que tienen hojas mas grandes que no se caen con facilidad, como por ejemplo las de Lingue i tambien las que tienen el ramaje mui tupido como el Arrayan.

Poco se prestan las de Boldo por que sus hojas se caen con facilidad.

Las quinchas i las cercas de ramas dan la mayor utilidad durante el tiempo que las hojas estan verdes, pero una vez secas disminuye su servicio considerablemente. Por eso hai que ponerlas en el tiempo de primavera (Octubre i Noviembre).

Su tiempo de duracion es mui limitado porque jeneralmente se puede contar que sirven durante una temporada, pero a veces las entierran los voladeros en un espacio de pocos meses i hai que poner otra sobre la anterior, porque sino se hace la invasion mas poderosa por caer de mayor altura.

Fuera de este inconveniente poseen otro mucho mayor, i es que forman cerros mui altos i agudos de poca consistencia que se desploman fácilmente i caen repen-

tinamente como una avenida sobre los terrenos vecinos. Sus estragos son grandes cuando no se las renueva a medida que se entierran. (Véase al final lámina 3).

Las *cercas de tablas* hechas con postes i tablas clavadas son mucho mas costosas que las anteriores, se necesita moverlas cada mes o dos i dejan un cerro mucho ménos sólido ya que no quedan ni varillas en el interior.

Creo que de todos modos se debe abandonar esta idea, porque cuando el cerro ya ha formado una especie de cuchilla no hai medio posible de afirmarla; cualquier viento la desploma i cayendo arrastra i derrumba una gran parte del cordon.

Los *deflectores* o *planos inclinados* que se ha usado en una gran estension de la línea férrea entre Concepcion i Talcahuano, frente a San Vicente, son mas complicados. Sobre tijerales de vigas descansa un plano inclinado de tablas, que presenta al viento un alto de mas o ménos tres metros i se inclina hácia el lado opuesto hasta distar un metro de la superficie del suelo. Sencillamente esplicado, es un galpon techado con tablas cuya cubierta es alta hácia el viento i baja en el costado opuesto.

Estos deflectores se usan en Europa para estancar las nieves que caen en el invierno i para tener la línea férrea siempre despejada. Empleados para la nieve dan un espléndido resultado, porque las plumillas de nieve se aproximan así mucho, se pegan unas con otras i se estacan bajo el tejado. Con los voladeros pasa casi todo lo contrario; en el medio del tejado se forma una pequeña elevacion i en el estremo bajo el viento descava hoyos profundos. En otras palabras, el plano inclinado ataja el

viento en la altura i le obliga a salir con mas fuerza (fuerza acumulada) por el lado bajo. Lo natural es que abra hoyos en el lado bajo para botar las arenas sobre la línea férrea. Por eso se han visto obligados a hacer plantaciones de mimbre para evitar los daños de estos deflectores.

La prueba mas evidente de la ineficacia de este trabajo, es que hoi dia aun se nececesitan muchos trabajadores para mantener la línea férrea limpia de arenas en estos puntos.

---

Los pastos i las yerbas han sido empleadas en mui pocos casos i en pequeñísima escala. Las únicas especies que he visto usadas para este objeto son la ratonera, la doca i la zarzamora.

La *ratonera* se plantó por la primera vez por el padre del señor don Rafael Verdugo en un fundo de Loanco. Pero como las plantaciones se hicieron descuidadamente i no sujetas a la estratejia conveniente, no se sacó el provecho que hubiese podido obtener, aunque le han servido mucho para defender la propiedad.

El año pasado el señor don Manuel Badilla hizo en el fundo Miramar (al norte de Chanco) iguales esperimentos, por los consejos que yo le habia dado i obtuvo tan espléndidos resultados que se animó en esta temporada a hacerlas mas estensas i mejor arregladas.

La *doca* no ha sido cultivada para defenderse de las arenas, del centro de la República, sinó en unos poquísimos metros cuadrados en Pelluhue (al sur de Chanco), donde la han empleado para cubrir unos arenales de la

poblacion a fin de elevar unas casas para veraneantes.

La *zarzamora* ha sido usada en varias partes para detener los voladeros i ha producido buenos resultados, pero es una planta tan perjudicial que no se puede recomendar.

En los arenales blandos las guías se estienden en todas direcciones i hacen el tráfico completamente imposible. Es cierto que forma cerros i sujeta el terreno movedizo, pero no lo hace volver a la fertilidad, sinó, esplota el suelo i lo hace inadecuado para todo otro cultivo. No hai medio para arrancarla del terreno ya ocupado, porque las guías se encuentran unos dos o tres metros enterradas i seria preciso descavar todas las ramificaciones para concluirla.

Emplear la zarzamora para la defensa, seria renunciar a no hacer jamas uso de las dunas ocupadas por ella i quedar satisfecho con la vista de un gran zarzamoral completamente impenetrable.

---

De las plantas leñosas no se ha sacado en el pais todo el provecho que pueden dar, pero existen planteles grandes en el interior de las provincias de Concepcion i Arauco, aunque están en mui malas condiciones i en gran parte perdidas. En todas las demas rejiones del centro de la Republica han fracasado por completo. La pérdida de tantos esfuerzos se debe a las malas condiciones en las cuales dejaron a los árboles. No se preocuparon en cubrir los voladeros con pastos o basuras i por eso se han secado en gran parte por el lijamiento

de las arenas cerca de la superficie, que los descortezó i destrozó.

Todos creyeron que bastaba plantar pinos marítimos, porque así lo recomiendan los autores europeos en donde dieron tan buenos resultados, i a nadie se le ocurrió que para obtener ésto, era preciso revestir la duna con vejetacion, por medio de siembras de malezas.

Cuán grande no fué el desengaño sufrido, al ver desaparecer lo que se recomendaba como mejor!

De aquí viene tambien el abatimiento de los agricultores i la creencia de que las dunas de Chile no se pueden combatir ni con los medios mejores de otros paises.

---

Para formarnos una idea jeneral de las plantaciones de árboles hechas, con cierta ventaja en las dos provincias de Concepcion i Arauco, es preciso entrar en mas detalles.

Empezando con el plantel que hizo la direccion del ferrocarril de Talcahuano en San Vicente, vemos que se han cultivado las siguientes especies:

1.° Un grupo de *Pinus maritimus* de veintiocho años de edad que es el resto de tres mil árboles de doce a quince metros de altura, con dieziseis a veintiseis centímetros de diámetro i podados hasta ocho metros sobre la tierra. Hoi dia están invadidos por un cerro de voladeros de cinco metros de alto que avanza por entre ellos.

2.° *Pinus insignis*, ciento noventa i un ejemplares que quedaron de los dos mil que se plantaron el año pasado i que fueron desenterrados i secados por el avance de las arenas. Estos restos estaban en mui mal estado i

hoi dia se puede suponer que no existen mas de unos cien.

3.° Alamos del pais, de unos catorce años de edad, de un número de tres mil, formaron un cerro de ocho metros de alto, pero un costado está completamente desarraigado i arruinado por los voladeros. Los árboles tienen en el bajo del cerro cinco a seis metros de altura, en la falda dos a cuatro i en la cima solo llegan a ochenta centímetros.

4.° Ocho mil álamos del pais i mimbre, plantados hace dos años, están en partes sepultados por las arenas i entre ellos avanzan varias dunas bajas. Donde no se han levantado cerros de arena resisten bien; pero siempre dejan pasar los voladeros entre los árboles. Todos fueron plantados de dos a cinco metros de altura i hoi dia solo poseen diez centímetros a dos metros i medio.

5.° Algunos *Eucalyptus globulus* han sido plantados hace un año i miden ya de dos a cinco metros de alto; uno que fué puesto hace dos años tiene siete metros de altura, otros plantados de seis años atras se elevan a quince i poseen de veintiuno a treinta i dos centímetros de diámetro. Comparándolos con los pinos marítimos han ahorrado veintidos años de existencia, i sin embargo, son mas gruesos i mas altos.

Como se ve, no basta con simples plantaciones de árboles porque de los dieziseis mil que se han empleado solo quedan mas o ménos ocho mil en pié, i los otros han sido enterrados o desenterrados.

Fuera de este fracaso, avanzan los cerros de voladeros entre los árboles i han causado al Fisco un gasto de tres mil pesos en el último año, para despejar la línea férrea

de las arenas. Segun un cálculo prudente, subirá el gasto en el próximo año a cinco mil pesos, cuando no se hacen plantaciones i siembras de pasto en debida forma.

En el interior de la provincia de Concepcion, plantaron algunos propietarios (entre ellos don David de la Maza, cerca de la Laja) álamos del pais i sauce mimbre en los mismos terrenos movedizos, poniendo una hilera de álamos de dos a veinte metros de distancia i cubriendo así una estension de media legua o mas de una legua, pero los resultados no son satisfactorios. Pues solo consiguieron detener los *voladeros* sin recuperar el terreno por completo i sin poderlo aprovechar convenientemente.

He visto plantaeiones de álamos del pais cerca de Laja en una estension de una legua cuadrada mas o ménos, que tienen diezicocho i veintidos años de edad i que se han elevado solo de ocho a veinte metros con un diámetro de ocho a veinte centímetros.

Es de admirar la diferencia tan enorme de su desarrollo que de antemano indica cuánto han debido sufrir estos árboles. Realmente están las arenas en gran parte descubiertas todavía i corren segun como el viento las impulsa. En parte se ven árboles cuyas raices están descubiertas, lo que prueba otra vez lo observado en las dunas de San Vicente.

¿Qué esplotacion puede tener una plantacion de este jénero cuando en tantos años solo hai algunos ejemplares que se pueden aprovechar? pero en caso de que uno se atreva a cortarlos todos, empezarian otra vez los voladeros a destruir las vecindades.

Se ve que es completamente erróneo querer aprove-

char las arenas movedizas de nuestro pais con árboles, sin prévias plantaciones i siembras de distintas clases de pastos i yerbas.

Los ensayos hechos en las dunas de San Vicente i en las arenas muertas del interior de la provincia de Concepcion, demuestran cuán fácil seria recuperar los arenales con un trabajo en regla.

En la provincia de Arauco, en los grandes arenales blancos cerca de la línea férrea entre Carampangue i Laraquete, existen estensas plantaciones hechas por particulares que se componen únicamente de pinos insignis (Pinus insignis). Estos árboles se plantaron de dos años en arenas blancas (que son las peores) sin revestirlas, pero, como en estas partes no tienen mucho movimiento, se han dado mas o ménos regular, porque hoi dia (despues de 5 años) poseen una altura de cinco a seis metros con un diámetro de cerca de diez centímetros.

Como se ve, no es del todo imposible recuperar los terrenos perdidos, pero al empezar esta empresa es preciso observar las reglas que exije la simple prudencia. Hasta en arenas descubiertas se pueden dar los árboles, pero para obtener un resultado favorable es necesario revestirlas con pastos para que los voladeros no puedan lijar la corteza i chupar la savia de la planta hasta unos 40 o 50 centímetros sobre el suelo.

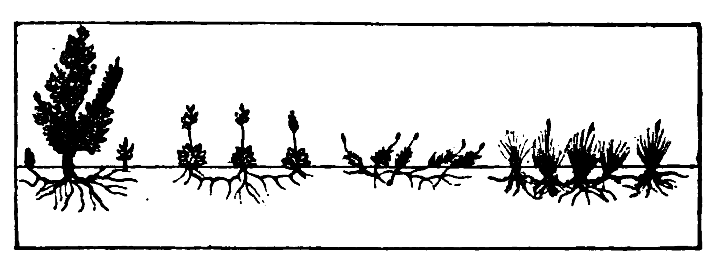
Por fin, debo hacer mencion de otro método que han usado los particulares, que consiste en tapar las arenas con *guano* de las caballerizas, *paja* i *basuras*. Es un medio mui eficaz para evitar que los voladeros se levanten, pero no se puede emplear en gran escala por falta del material suficiente.

Antes de ocuparnos de las defensas modelo, vamos a observar la vejetacion natural de las dunas para que ella nos haga comprender qué trabajo podrá hacer una planta para resistir mejor al empuje i a la sequedad.

La misma naturaleza nos muestra las plantas que nos pueden servir para combatir las dunas i debemos empeñar la mas estricta atencion para observar cuáles son las mas ventajosas en cada caso i valernos de una fuerza natural para defendernos de otra.

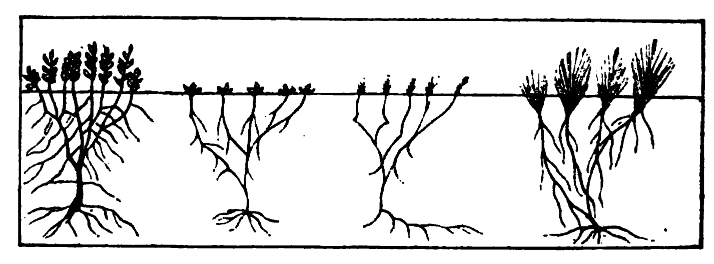
## XII. VEJETACION NATURAL

Crecimiento en tierra firme de:



**Palqui, Romaza, Chépica i la Ratonera**

Crecimiento en dunas caminantes de:



**Palqui, Romaza, Chépica i la Ratonera**

La vejetacion natural de las dunas, depende, sobre todo, de la provincia i de la casualidad. Cada rejion

tiene su flora especial i el aspecto de la vejetacion de las dunas varía segun la topografía i constitucion del terreno. No hai una placa que sea igual a otra, pero todas se asemejan entre sí i tienen algunas especies dominantes que se encuentran tambien en las arenas de mas al norte i mas al sur.

Mucho influye la distancia a que se encuentran de la orilla del mar, i así podemos distinguir: 1) *Plantas salitrosas* o sean especies que prefieren la orilla del mar i los terrenos mas o ménos húmedos i salitrosos. 2) *Plantas defensoras* que se puede llamar las que se encuentran en las arenas volantes i que alcanzan a resistir i detener la invasion de los voladeros. Forman elevaciones del suelo i cerros altos, asomándose a la superficie a medida que son sepultadas. 3). *Plantas de la arena* se puede denominar las que se desarrollan bien en los terrenos arenosos detenidos, pero que perecen cuando se encuentran en partes donde les azota la fuerte corriente de estos terribles voladeros. 4) *Plantas de las vegas*, que se hallan en los bajos de las dunas, formando una especie de cajon en el cual se estancan las copiosas lluvias i presentando en el invierno el aspecto de laguna, la cual se seca en el verano. 5). *Plantas ocasionales*, bajo este nombre quisiera espresar toda la flora de las distintas provincias que he visto en la orilla interior de las dunas vecinas al terreno natural de cada rejion, i que, por simple casualidad, se encuentran al lado de los arenales.

Para tener una idea cabal de la vejetacion que encontramos en los distintos parajes, conviene que nos dediquemos al estudio de cada una de estas divisiones separadamente.

### I. PLANTAS SALITROSAS

Las yerbas que forman esta seccion se componen jeneralmente de pocas especies, que son: Mesembrianthemum aequilaterale (la Doca), Salicornia peruviana (Sosa), Salsola kali i Salsola vermiculata (Barrilla).

Estas se pueden subdividir en yerbas defensoras i cubridoras. Las primeras sirven para detener las arenas en la misma orilla del mar, porque forman elevaciones a medida que las arenas depositadas por las olas quieren emprender el vuelo i tratan de sepultarlas para continuar la destruccion de los terrenos vecinos. Las últimas sirven solamente para cubrir estensos terrenos salitrosos, pero se secan mui luego con el roce de los voladeros; sin embargo, contribuyen a la defensa, porque evitan a la superficie que revisten ponerse en movimiento i destruir las vecindades.

La única yerba defensora que hace un trabajo eficaz es la siguiente:

## LA DOCA

### MESEMBRYANTHEMUM AEQUILATERALE

Unico representante chileno de la familia de las Aizoaceas crece en toda la rejion del centro i una parte del norte de Chile, en las mismas orillas del mar, ya sea en los arenales o pegada a las rocas. Tiene un rizoma leñoso con muchas ramificaciones coloradas i verdes que están provistas de muchas hojas, carnosas, triangulares,

opuestas, mui unidas en la base i agudas en la punta. Su ancho es de un centímetro a centímetro i medio con un largo de cinco a ocho centímetros. Las flores rosadas o purpúreas nacen de las puntas de las ramitas i poseen una cápsula carnosa encerrada en su cáliz, que da un fruto jugoso bastante agradable.

El jugo de este fruto tomado en cierta cantidad tiene las particularidades de un purgante.

Los segmentos de los tallos pueden alargarse de dos a tres centímetros hasta doce centímetros cuando se encuentra en peligro de ser sepultada por las arenas.

---

N. B.—En el departamento de Freirina se ha introducido en los últimos años una especie del mismo jénero. Mesembryanthemum cristallinum que es ahora mui comun en estas rejiones i ha prestado servicios utilísimos; pero como es una planta recien traida i no pertenece al centro de la República hablaré de ella en el capítulo de las defensas modelo.

---

De las yerbas cubridoras se encuentran con preferencia las siguientes, aunque rara vez se las ve en los lugares donde uno quisiera tenerlas.

---

## LA SOSA

### o Alacranera

### SALICORNIA PERUVIANA

La sosa forma parte de la familia de las Chenopodiaceas, crece en la orilla húmeda del mar i de las lagunas

como tambien en los pantanos salados de toda la República. El tallo es leñoso en la base, 20 a 30 centímetros de alto, vivaz, cilíndrico i mui ramoso; las ramas flexibles, gruesas, tiernas, articuladas que ofrecen en la punta dos dientecillos agudos. En la misma se hallan tambien las flores puestas en espigas, obtusas i cilíndricas.

Quemando la sosa se puede obtener una especie de barilla que serviria para la produccion de carbonato de sosa.

---

## LA BARILLA

**o Sosa, Salado, Caramillo i Barrelleta**

### SALSOLA VERMICULATA I KALI

Plantas vivaces que crecen en toda la orilla del mar i en los terrenos salobres de todo el pais como tambien en Europa, Asía i el norte de Africa. Los tallos son mas o ménos carnosos, erguidos i ramosos; los ramos alternos, estendidos o ascendentes; las hojas de 2, 5 centímetros, semicilíndricas, alternas, algunas agudas en la punta en forma de espinas, carnosas, sentadas; las flores axilares, sentadas i hermafroditas.

Estas plantas han sido de gran importancia para la fabricacion de la sosa pero hoi dia no la tienen; sin embargo se quema todavía en muchas partes para obtener el carbonato de sosa. Las hojas se pueden emplear para ensalada.

---

### *2).* PLANTAS DEFENSORAS

El material que se debe reunir con este nombre se puede dividir, segun su aspecto, en dos clases A) plantas herbáceas i B) plantas leñosas.

### *A)* PLANTAS HERBÁCEAS

Las yerbas que forman esta clase se componen de dos distintas secciones que se pueden denominar *plantas vencedoras* i *plantas amarradoras.* Las primeras sirven para detener el avance de las arenas aunque éste sea mui rápido i el terreno mui seco o árido, porque son susceptibles a elevarse lo bastante para no ser sepultadas i tienen la resistencia suficiente para no ser desenterradas. Las últimas sirven para amarrar las arenas con sus raices trepadoras i cubren la superficie de los arenales; pero los voladeros las sepultan en las partes donde se elevan mucho i los vientos, demasiado fuertes, las dejan medias desenterradas, secándolas muchas veces.

### *a)* PLANTAS VENCEDORAS

La reina de todas es sin duda la Ratonera (Hierochloa utriculata) porque es capaz de elevarse tres metros i medio en una sola temporada, como he tenido ocasion de probarlo prácticamente desenterrándola. Aun plantada en la cima de los cerros de dunas secas alcanza a detener el avance de este destructor. (Véase al final la lámina 9.

Sigue despues la Pichoga (Euphorbia portulacoides) que personalmente he desenterrado como dos metros sin poder llegar al fin de las raices, pero se eleva ménos que la ratonera sobre la superficie, no es tan tupida i a mas es venenosa para los animales. El Junquillo (Isolepis) desempeña mas o ménos el mismo papel que la ratonera, pero como las hojas son redondas i los segmentos de la raiz mas cortos no presta tanta utilidad. Mui inferior encuentro la Zepilla (Festuca) porque no se puede elevar con tanta lijereza, pero es bastante resistente i tiene una champa de raices mui tupidas, como tambien una paja tan apretada que no deja penetrar la arena. Los grandes defectos de este jénero de plantas es que no se elevan siempre con la rapidez necesaria i no estienden las ramificaciones de la raiz a la vecindad.

Las particularidades de cada una de estas plantas conviene estudiarlas separadamente.

## LA RATONERA

### HIEROCHLOA UTRICULATA.—Kunth.

**(Véase al final la lámina 9)**

o sean: Torresia utriculata. *Ruiz et Pavon*
i Hierochloa occidentalis. *Kunze.*

---

La Ratonera pertenece a las Gramíneas (Pastos) i Gay la coloca en la subfamilia de las Paniceas bajo el jénero Hierochloa, que es peculiar a nuestro pais. Se la encuentra en mucha abundancia en todo el litoral de las provincias de Maule, Concepcion i Arauco, pero se estiende aun mucho mas.

La paja de este pasto es robusta, derecha, algo áspera i presenta una especie de abanico. Las hojas tienen de 30 hasta 60 centímetros de alto i un ancho de uno hasta casi dos centímetros, la aspereza existe en los dos lados de la hoja pero es ménos sensible hácia la punta. Las vainas son sueltas i sobrepasan los nudos. La inflorescencia es una panoja derecha cuyo tallo se eleva de 40 a 60 centímetros i está envuelto en la base por la hoja mas central. La espiga contiene una flor hembra i mas abajo dos flores machos que son mas o ménos iguales.

Cada una tiene tres estambres; las palletas superiores lineales, cortas, provistas de dos nervios, las inferiores que superan un poco a las superiores son carenadas, puntiagudas, ásperas, rojizas i provistas de una arista en la base. Las glumas obtusas, ovales i lustrosas. La flor hembra posee un pedicelo desnudo i la palleta superior tiene casi el largo de la inferior que es truncada i levemente escotada.

Industrialmente se usa este pasto para forraje invernal de los animales, pero los que no están mui acostumbrados a la costa lo rechazan (véase 1.). Ademas se arranca la ratonera i se la seca para techar las casas.

Medicinalmente se usa una infusion de los rizomas como té para el dolor de barriga, como purgante suave i remedio diurético i refrescante.

---

(Véase 1.) Philippi dice en su Botánica Medicinal (testo de la Escuela de Medicina), que es un pasto completamente desdeñado por los animales; lo que es un error profundo, porque he tenido que defenderla sobre todo de los animales vacunos, cuando hice las plantaciones en las dunas de Chanco.

N. B. He encontrado que los segmentos del rizoma (tallo subterráneo) tienen en terreno firme un largo de dos a tres milímetros pero en las arenas caminantes puede prolongarse hasta cinco i seis centímetros segun las muestras que poseo.

Ademas en tierra firme tiene una raiz que no profundiza mucho i suele tener su fin a diez o quince centímetros bajo la superficie.

---

## LA PICHOGA

### o Pichoa

### EUPHORBIA PORTULACOIDES

Pertenece a la familia de las Euphorbiaceas i se la encuentra con frecuencia en todo el litoral desde Valdivia hasta Coquimbo. Los tallos de 10 a 20 centímetros de alto, son herbáceos, derechos, cilíndricos con hojas sésiles, ovaladas, oblongas i alternas. Las flores están en una umbela trífida. Los tallos i los rizomas encierran un jugo lechoso que es dañino para los animales por sus efectos drásticos.

El jugo resinoso de la pichoa se usa como purgante pero hai que tratarlo con mucho cuidado porque unas pocas gotas tomadas en agua o caldo bastan para aplicarlo. En casos de abuso en la cantidad puede tener consecuencias terribles.

En medicina se le puede tomar para conjestiones viscerales i cerebrales.

---

## LOS JUNQUILLOS

(vulgarmente llamados así)

### ISOLEPIS

Las plantas que mas nos interesan se llaman:
Isolepis nigricans.
" nodosa.
" pholioides.

Tienen rizomas rastreros, espesos, cubiertos por escamas; las hojas ramosas, lisas, mas o ménos redondeadas, cubiertas en la base por algunas vainas lacias, truncadas. Las flores unidas en forma de capítula compacta, las glumas inferiores vacías.

Forman un pasto bastante malo pero sin embargo es comido por los animales.

---

## LAS ZEPILLAS

### FESTUCA

Las que mas nos interesan son llamadas:
Festuca devauxi.
" ovina.
" sciuroides.

Plantas gramíneas, jeneralmente vivaces, cuyas raices forman una infinidad de patillas hermanales, i presentan una especie de montículo pastoso que se eleva sobre el nivel de la tierra. Las hojas son planas o setáceas i agu-

das en la punta; las flores hermafroditas están colocadas en panojas lacias.

Las especies que se elevan lo suficiente sirven de forraje para toda clase de ganados, pero especialmente para los ovejunos.

### *b)* PLANTAS AMARRADORAS

De todas las plantas de esta seccion encuentro la Dioicopoa (Espiguilla o Coidron?) mejor que cualquier otra, porque las amarras de los rizomas son mui firmes i resistentes, i es capaz de elevarse bastante aun cuando esté espuesta a ser sepultada. La he visto en partes mui atacadas por el viento i sin embargo no ha sido desenterrada. Así es que forma mas bien un intermedio entre las dos secciones.

Doi en seguida la descripcion de las plantas mas comunes que pertenecen a esta division segun la aptitud para servir mejor como base de plantaciones.

---

## LA ESPIGUILLA (?)

### o Coidron

#### DIOICOPOA

Bajo el nombre Espiguilla (?) se comprenden jeneralmente las plantas llamadas científicamente:

Dioicopoa bonariensis.
" chilensis.
" fulvescens.

Dioipocoa lanuginosa.
" lebuensis.
" magellánica.

Estas gramíneas son vivaces, mas o ménos altas, con rizomas largos i dilatables; las hojas de 5 a 70 centímetros, concéntricas, algo agudas en las puntas, jeneralmente planas pero con aptitud de enroscar los bordes. Las flores colocadas en panojas son mas o ménos apretadas i dioicas.

Estas gramíneas, a mas de ser una defensa espléndida para el avance de las arenas, se prestan mucho para forraje de animales. Hai algunas especies que tienen las hojas mui blandas i largas i por eso son preferidas por los animales vacunos i caballares.

N. B. Sobre todo la que se ha descrito bajo el nombre Dioicopoa lebuensis es una planta de mucho mérito para los arenales. La he encontrado en tierra firme con el insignificante alto de diez centímetros, pero en las arenas se eleva hasta 75. En el último caso son las hojas mas anchas i mas blandas. Por primera vez la he encontrado cerca de Lleu-Lleu i he recojido muchas semillas para ver si será posible aclimatarla en los puntos que he elejido como base de mis futuras operaciones.

---

## LA CHÉPICA BLANCA

### DISTICHLIS

Se encuentran con mas frecuencia plantas llamadas:
Distichlis ammobio.
" maritima.
" prostrata.
" thalassica.

Son pastos dioicos, vivaces, con rizomas mui largos ramosos i rastreros que están cubiertos de escamas enteras. Las hojas, cortas colocadas dísticas i aproximadas con puntas mas o ménos agudas, forman un forraje regularmente aceptable. Las flores se encuentran en panojas mas o ménos apretadas.

Estas plantas tienen los rizomas mui ramificados que se arrastran mucho bajo la tierra. De cuando en cuando espide un brote nuevo a la superficie, que presenta hojas cortas, robustas, dispuestas en dos direcciones opuestas. Sirve mui bien como forraje para los animales. Se reproduce de semilla i de la raiz.

Toda la planta es mui rústica i resiste bien a la sequedad de los terrenos. Crece mejor en arenas sueltas que en tierra firme.

---

## LA SANGUINARIA

### POLYGONUM SANGUINARIA I MARITIMUM

Yerbas pertenecientes a la familia de las Polygonáceas, son vivaces, ramosas, tendidas con hojas elípticas, lanceoladas i medias enroscadas lateralmente. Flores axilares i pediceladas. El tallo leñoso sobresale jeneralmente un poco fuera de la arena.

Las ramas tiernas son un buen forraje para los animales.

En la medicina casera se emplea una infusion o cocimiento de las ramas para limpiar la sangre, reumatismo, fiebre, enfermedades de señoras o como tónico i refrescante.

Se encuentra con mas frecuencia en las dunas de la orilla del mar. Espide brotes mui largos que se ramifican i cubren el suelo. La planta es bastante rústica, con raices mui resistentes i profundas, pero sufre algo por el roce de las arenas. Sin embargo es mui útil para cubrir los terrenos sueltos i descubiertos.

---

## LAS ROMAZAS

o Gualtata

RUMEX MARICOLA, SANGUINEUS, ETC.

Plantas que pertenecen a las Polygonaceas, son ramosas, vivaces, de raices trazadoras i fusiformes, tallo levantado, hojas oblongas, lanceoladas u ovaladas.

Sirven tambien para forraje, sobre todo las hojas nuevas, pero los animales rehusan los tallos.

La infusion de las hojas se usa para limpiar la sangre, fiebre i como refrescante i diurético. Tambien se emplean las hojas en cataplasmas para heridas i tumores.

La romaza es bastante rústica i se cria mejor en los terrenos anegados o en la orilla del agua. En los últimos terrenos se desarrolla mui tierna i las hojas alcanzan a tener un largo de doce centímetros, pero en los terrenos mas áridos de las dunas no pasan de tres centímetros. En las partes devastadas por el roce de los voladeros, toman las plantas un carácter mas leñoso. Sufre mejor la sepultacion de las arenas que a los vientos que la desentierran i la secan, aunque tengan raices mui profundas.

---

## LOS ALFALFILLOS

### ASTRAGALUS PROCUMBENS I PROSTRATUS

Estas plantas pertenecen a la familia de las Papilionaceas, son vivaces, con las raices profundas, tallos poco elevados, ramas difusas, peciolos largos, débiles, con muchos pares de hojuelas elípticas u obtusas que son mas o ménos vellosas, las flores purpúreas o moradas.

Para los animales de la costa sirven tambien de forraje.

Hacen un trabajo en las dunas que se asemeja al de la sanguinaria i romaza.

---

## LOS CARECILLOS

### CAREX

Las plantas de las cuales queremos tratar se llaman científicamente sobre todo:

Carex berteroana.
" bronguiartii.
" insignis.

Estos pastos pertenecen a la familia de las Ciperaceas, tienen jeneralmente un rizoma mui largo que despide de cuando en cuando un tallo cuyas escamas encierran una roseta de hojas mas o ménos altas, graminosas, arqueadas i ásperas. Las flores son ordinariamente dioicas.

Los animales vacunos, caballares i ovejunos la comen.

Los representantes de este jénero han sido mui ala-

bados en Europa, pero no puedo secundar a tantos elojios. Es cierto que posee raices de 3 a 5 metros, pero las especies del pais despiden pocos tallos á la superficie i en todo el litoral desde Arauco hasta Valparaiso, no he visto ninguna mancha que sea mas o ménos trípida. Sin embargo, la creo bastante apta para cultivarla en medio de plantas que producen mas hojas, porque así podria servir de amarras entre las otras especies.

---

## LA CHÉPICA

### PASPALUM VAGINATUM

Esta gramínea tiene pajas cilíndricas, estriadas, echadas i los nuevos brotes enderezados. Los rizomas se ramifican mucho i cortados en pedazos emiten nuevos brotes i raices. Las hojas son mas o ménos lineales i escabrosas en los bordes. Las espiguillas tienen dos flores articuladas con el pedicelo, la inferior es neutra i la superior hermafrodita.

Esta maleza ha causado la desesperacion de muchos chacareros pero, sin embargo, es un forraje bueno para los animales ovejunos.

En la medicina casera se usa el cocimiento de las raices como diurético bastante eficaz i contra la hidropesía, blenorrajias i otras enfermedades.

No he visto placas tupidas de este pasto en terrenos arenosos, pero creo que podria servir bien para tupir todas las partes que no tienen que sufrir mucho por el roce de las arenas.

---

### b) PLANTAS LEÑOSAS

Los arbustos que componen esta clase de plantas son de mui distinto valor en su resistencia contra el empuje de las arenas, pero todos tienen ciertas particularidades comunes. En la mayor parte son arbustos que no se elevan mas de tres a cuatro metros i que jeneralmente se ven de una altura de un metro. Las raices numerosísimas que poseen se estienden mucho bajo la superficie de la tierra.

En las dunas hacen mas o ménos el papel de las plantas amarradoras pero tambien se elevan a cierta altura para no ser sepultadas bajo las arenas i no es fácil que los vientos fuertes las desarraiguen haciendo correr las partículas de arena que les sirven de apoyo i alimentacion. Todos pierden en los terrenos movedizos el aspecto de los arbustos i parecen mas bien yerbas de poca elevacion. En lugar de poseer unos troncos mas gruesos que las ramas que espiden, se ven nada mas que varillas o ramificaciones delgadas i mui tupidas. Estas emiten raices desde el momento que tocan con la superficie de la arena i se apuran en alargar la varilla valiéndose de toda la champa profunda de las raices, que se han formado poco a poco, a medida que la arena las queria sepultar. Es natural que nunca pueden elevarse con tanta lijereza como la Ratonera i la Pichoga.

De todos los arbustos que entran en esta clase encuentro mejores: el Coralillo, el Palqui i el Mimbre. El Coralillo tiene un ramaje mui tupido que se engancha entre sí i forma una verdadera capa en la cumbre de los cerros

de arena, miéntras que el Palqui i el Mimbre no espiden mas que una infinidad de varillas sueltas que dejan todavía unos pequeños espacios descubiertos. En cambio tienen los últimos un crecimiento mas rápido.

Cada especie tiene una particularidad que la hace mas o ménos adecuada segun las circunstancias, pero por lo jeneral se las debe colocar en el órden en el cual las describo en seguida.

---

## EL CORALILLO

### o Tomatecilla i Tomatillo

#### LYCIUM CHILENSE

Pertenece a la familia de las Solanaceas, es comun en las provincias de Colchagua, Santiago, Aconcagua i Coquimbo. Crece en toda clase de terrenos, pero prefiere los pedregosos, maicillo grueso i arenas secas. Este arbusto alcanza solo a tres metros de alto con un diámetro de cuatro centímetros, pero por lo jeneral no pasa de un metro i de un centímetro de grueso. La madera amarillenta, rojiza i pálida es mui blanda; cuando delgada bastante hilosa i cuando mas gruesa uniforme, esponjosa i flexible. La corteza de un ceniciento rojizo salta i se deshoja fácilmente. La raiz tupe todo el vecindario con sus ramificaciones filiformes. Los tallos de las ramas son algo espinosos, bastante delgados i quebradizos. Las hojas ovaladas lanceoladas están un poco arqueadas, colocadas a lo largo de las ramas i miden de uno a tres centímetros. Las flores dispuestas axilarmente tienen cinco pétalos blancos, amarillos, rosados o morados. La baya

globulosa del tamaño de medio centímetro es de color verde i cuando madura toma un lindo color de coral o tomate, particularidad que la ha atraido el nombre *Coralillo* i *Tomatecilla*. Florece todo el verano. No tiene aplicacion industrial o medicinal.

---

## EL PALQUI

### CESTRUM PARQUI

Arbusto o arbolillo, que pertenece a la familia de las Solanaceas, es mui comun en todo el pais. Se le encuentra en todas clases de terrenos tanto húmedos como secos. Puede alcanzar hasta ocho metros de alto con un diámetro mayor de 30 centímetros pero comunmente no se eleva mas de dos metros i no engruesa mas de dos centímetros. La madera es mas o ménos blanda, rajadiza i uniforme de color blanco con un lijero tinte amarillo, la corteza delgada verdosa amarillenta se pela fácilmente cuando fresca pero seca se pega bien a la madera. Las raices del Palqui se desparraman mucho i de cada pedazo sale otra rama lo que contribuye a hacerlo tan comun. Como se conoce tanto en el pais creo poder desistir de los otros detalles de una descripcion en globo. (vea 1.)

El palqui es mui venenoso para los animales, los hin-

---

(Vea 1.) Para facilitar la lectura i comprension de esta obra a las personas que poco se interesan en una descripcion científica i completa, he optado por el sistema de buscar las particularidades mas visibles e interesantes, i he omitido todos los detalles que tengan importancia solo para un especialista.

cha i se conocen muchos casos en los cuales ganados vacunos han muerto a consecuencia de haberlo comido.

Medicinalmente es una planta sumamente útil porque es un sudorífico de primer órden. Se usa la raspadura del palo i el jugo de las hojas en una infusion para producir sudor en casos de resfrios i fiebre; en poca escala puede servir de refrescante. El jugo crudo de las ramas i hojas es bueno contra picaduras de ortigas e insectos, hinchazones de la cara i pasmos aunque para el último caso es algo delicado. Una lavativa de una infusion mezclada con algunas claras de huevos calma la fiebre de la primavera i la fiebre tifoidea. Las hojas i sobre todo las flores del palqui exhalan de noche un olor mas o ménos hediondo.

---

## EL MIMBRE

o Sauce Mimbre

SALIX HUMBOLDTÜ

Arbusto o árbol que pertenece a la familia de las Salicineas, mui comun en el pais sobre todo en los terrenos húmedos i en las orillas del agua. Lo he encontrado desde la provincia de Arauco hasta la de Atacama. Puede elevarse hasta diez i mas metros pero ordinariamente lo crian como arbusto de tres a cinco metros cortándole las ramas. El diámetro puede alcanzar a mas de cuarenta centímetros, pero jeneralmente no pasa de cinco o diez, por lo mucho que le cortan. La madera es blanda i flexible sobre todo en la juventud, el color de la leña es blanco, los anillos de los años son mui pronunciados i

mas amarillos, el centro es jeneralmente algo hueco i rojizo, la parte de la madera que está pegada a la corteza es del mismo color. La corteza de los ganchos es verde i fibrosa, la del tronco negruzca o negruzca castaña. La raiz tiene muchos ganchos que se estienden bajo la superficie de la tierra i espiden de cuando en cuando renuevos. Las hojas son caducas, alternas, de forma lineal lanceolada, puntiaguda, en el borde aserrada, el nervio del medio prominente; de 5 a 11 centímetros de largo i de 0,5 a 1,5 centímetro de ancho; la cara de encima es de un verde fresco i lustroso, la de abajo mas o ménos plateada. Las inflorescencias masculinas i femeninas se hallan en distintas plantas. Los amentos masculinos son cortamente pedunculados, cilíndricos, adelgazados en la punta, las escamas ovaladas, acuminadas, vellosas i están apoyadas en la punta de las ramas. Los amentos femeninos tienen las escamas mas lanceoladas, parduscas i vellosas, i las cápsulas son ovaladas.

De las varillas nuevas del Mimbre se hacen canastos, amarras, sillas i otros objetos.

Las hojas i los brotes nuevos sirven de forraje invernal para los animales.

La raspadura de la primera capa leñosa se usa como sudorífico, bebida refrescante i contra fiebre.

Es de crecimiento mui rápido al principio pero mas lento una vez que se eleva a cierta altura. Arraiga bien de cualquiera varilla i se da bien aun en las partes mas secas de las dunas.

## EL QUILOQUILO
### o Mollaca

MÜHLENBECKIA CHILENSIS I SAGITTAEFOLIA

Estos arbustitos, cuyas ramas flexuosas son trepadoras, pertenecen a la familia de las Polygonaceas, es mui comun en el norte i centro del pais. Crece bien en cualquier clase de terreno por mas húmedo o seco i árido que sea. Estando separado en un llano no se eleva mas que dos o tres metros pero junto a un árbol pueden las ramas trepar a mucho mas altura. Ordinariamente no se le encuentra con mas de un metro de altura. El diámetro mayor que he podido observar tenia dos centímetros i medio pero el mas frecuente es solo de un centímetro. La madera es de dureza regular, blanca con lijeras rayas amarillas i rojizas, el centro es siempre mas oscuro i blando. La corteza tiene un color negro en las ramas mas gruesas i colorado en las mas delgadas. La raiz es mui rastrera i forma con los renuevos verdaderas placas impenetrables. Las hojas alternas son de una forma mui variable ya sea elípticas, oblongas, agudas, obtusas, ensanchadas, redondas o en forma de flecha en la base. Las flores axilares son aglomeradas, los frutos negros. El crecimiento de las ramas es mui lijero pero la madera se desarrolla mui lentamente.

El Quilo sirve de forraje invernal para los animales.

Los frutos negros son dulces y comestibles.

En la medicina casera se usa una infusion de las raices i de las hojas contra los abscesos del hígado, las conse-

cuencias de caidas i machucones. Tambien se emplea como remedio diurético.

No he visto este arbusto en los terrenos avanzadores sino en las partes mas o ménos detenidas, pero tampoco he visto ejemplares que han perecido a causa del roce de las arenas.

Tomando en cuenta su rápido desarrollo en las dunas i la facilidad con que tupe el vecindario, creo que podrá servir de arma de defensa de primer órden. Valdria la pena hacer ensayos con él, porque sus cualidades forrajeras son en mucho superiores a los tres arbustos anteriores.

---

## EL GUAUCHO

o Cuaultro, Guautro, Vuautro i Guachu

Científicamente BACCHARIS CONCAVA

Este arbusto pertenece á la familia de las Compuestas como las otras especies del género *Baccharis*. Es peculiar de las provincias centrales donde baja hasta la misma orilla del mar. Crece en los terrenos mas secos, pedregosos i arenosos. Se desarrolla mejor en la provincia de Colchagua, donde puede tener una altura de cuatro metros con un diámetro de quince centímetros, pero ordinariamente no pasa de dos metros de alto i de cinco centímetros de diámetro. La madera es bastante pesada i dura, sobre todo el corazon; el color de la parte leñosa del esterior es cenicienta, mas al interior amarillenta i el corazon rojizo. La corteza fibrosa, con muchas rajaduras lonjitudinales unidas entre sí es de color bruno negruzco

que se aclara a ceniciento en la superficie. La raiz se arrastra a poca profundidad. Las ramas viscosas están colocadas en ángulos algo abiertos. Las hojas mas o ménos abovaladas i sésiles tienen hácia la punta tres o cinco dientes obtusos. Las cabezuelas están reunidas de a tres o cinco en las puntas de los ganchitos. Florece en los meses de Enero, Febrero i Marzo. La planta se demora poco en salir de la tierra pero la madera tarda mucho en aumentar.

Para algunos animales sirve de forraje invernal.

Industrialmente se emplean las ramas para barrer las eras, hacer cercas i ramadas, i la madera para leña. Se dice que la leña del Guaucho tiene mui buen olor. Yo creo que la madera se podria usar tambien para la ebanistería.

Una infusion de las hojas emplean las médicas caseras como purgante.

Se desarrolla mui bien en las dunas pero es ménos ramudo que los anteriores i presta por eso un auxilio inferior para combatir la invasion de las arenas.

---

## EL ROMERO

**o Romerillo i Romero del campo**

BACCHARIS ROSMARINIFOLIA

Arbusto que se parece al Romero de Castilla, pero es una planta mui distinta. Se le encuentra en todo el espacio de las provincias centrales, entre Arauco i Coquimbo i desde la costa hasta la cordillera. Pertenece a la familia de las Compuestas. Crece en los terrenos mas

áridos i pedregosos. El alto máximo alcanza mas o ménos tres metros, pero jeneralmente se ven ejemplares de uno a dos metros. El diámetro del tronco puede llegar hasta diez centímetros, pero comunmente no tiene mas que dos o tres. La madera es mui blanda i liviana, algo esponjosa, de color pálido amarillento. La corteza tiene un tinte mas o ménos negruzco bruno. La raiz forma champas, se desparrama horizontalmente i despide de cuando en cuando nuevos brotes. Estos últimos son de un tallo rojizo, glabros i lijeramente viscosos. Las hojas lineales, sésiles, gruesas, glabras, resinosas, tienen un color verde fresco, algo amarillento. Florece en cabezuelas oblongas cilíndricas, en los meses de Noviembre hasta Enero, segun la rejion en la cual se encuentra. El crecimiento de las ramas es al principio rápido, pero el engrosamiento de la madera bastante lento. Se reproduce con facilidad de la raiz.

Algunos animales comen los brotes nuevos.

El romero se emplea en una infusion como estimulante diurético i para dolor de la cabeza; en baños contra reumatismo; el olor de las ramas quemadas es un alivio para los tísicos i para las inflamaciones pectorales; los brotes cocidos se usan contra el sudor malo de los brazos i se da un purgante en seguida; la ceniza mojada sirve para lavarse el pelo.

Respecto a su utilidad para atajar los voladeros, debo decir que no tengo mucha fé en él en los casos donde se necesita una planta mui resistente. Pero he visto que puede hacer el papel de los otros arbustos nombrados en las partes donde las arenas corren poco.

---

## LA CHILCA

o Chirca i Chirquilla

Científicamente *Baccharis* paniculata
" racemosa
" sessilifolia
" solisi
" umbelliformis i otros.

Este arbusto se encuentra en todas las provincias del centro de la República. Es mas frecuente en las cajas de los rios i en los terrenos mas áridos i arenosos. La altura máxima llega hasta tres metros, pero jeneralmente no se eleva mas que metro i medio o dos metros. El diámetro mayor de la madera es de siete a nueve centímetros, pero comunmente no pasa de tres. La madera liviana es blanca con un lijero viso ceniciento, el corazon un poco mas rojizo, la construccion de ella fibrosa i mui rajadiza. La corteza tiene superficialmente un color negruzco. Las raices se desparraman en todas direcciones i de ellas salen nuevas matas en el vecindario. Las ramas son glandulosas, derechas, mui flexibles; las hojas agudas i sésiles, tienen un color verde fresco, algo amarillento. Florece en cabezuelas pequeñas jeneralmente blancas, en los meses de Noviembre hasta Enero, segun la colocacion de la planta. Se eleva lijero hasta la altura regular, pero las ramas mui endebles al principio tardan mucho en engrosar.

Industrialmente tiene poca aplicacion; las ramas se usan para hacer ramadas i los brotes nuevos se comen por algunos animales.

La chilca se parece mucho a la anterior en el trabajo que ejecuta para defender su existencia, pero la creo de utilidad inferior.

---

## EL OREGANILLO

### GARDOQUIA GILLIESII I MULTIFLORA

El oreganillo es un arbustito de la familia de las Labiadas i bastante comun en las provincias centrales. Crece en todo terreno, pero prefiere las partes mas áridas. Se eleva poco del suelo i se le ve con mas frecuencia de una talla de mas o ménos un metro, con un diámetro de un centímetro. La madera es mui quebradiza i hueca, de color blanco amarillento, verdoso, pero mas al interior algo rojiza. La corteza barrosa i delgada está firme, pegada a la madera. Las ramas rojizas están tupidas, cubiertas de pequeñas hojas lineales oblongas, de un centímetro o medio de largo i de color verde oscuro. Las flores rojas o moradas, están puestas de a cuatro o seis en las axilas. Florece todo el verano.

Medicinalmente se usa el té de los brotes nuevos como estimulante i en los casos en los cuales se emplea el orégano, pero es mui inferior de calidad.

Poco ví este arbusto en los terrenos amagados por las dunas, pero donde lo alcancé a observar se encontraba bien i no lo secaban las arenas aun cuando se encontraba medio enterrado. Creo que haciendo un ensayo entre medio de los voladeros se podria talvez obtener de él resultados parecidos a los del coralillo.

---

Concluyo con éste la lista de los arbustos adecuados para hacer obras de defensas, aunque podria nombrar otros tantos, pero cada uno tiene sus defectos que lo hacen mas o ménos inadecuado.

---

### 3. PLANTAS DE LA ARENA

La flora de los terrenos arenosos es mui numerosa, i es imposible reunir una lista completa en el corto tiempo que he tenido para recojerlas. Por eso se puede considerar las plantas que nombraré en seguida como las comunes que se encuentran en estos terrenos.

Desde luego las voi a dividir en las dos secciones: A) Plantas leñosas de la arena; i B) yerbas de la arena. Las primeras comprenderán los árboles, arbustos i plantas mas o ménos leñosas que he encontrado en los arenales del centro de la República. Las últimas componen las yerbas que he visto en todo el litoral del centro.

---

#### *A)* PLANTAS LEÑOSAS DE LA ARENA

Como la lista es bastante larga me limitaré a citarlas con el nombre científico i tambien el vulgar en todos los casos en los cuales me ha sido posible averiguarlos. Suprimo las descripciones i las particularidades de cada especie para no hacer el libro demasiado voluminoso ya que son de un interes mucho mas secundario.

Berberis actinacantha.—Michai i Michaicillo.
" brachybotria. " "
" brevifolia. "
" chilensis. "
" ilicifolia. "
Boldoa fragans.—Boldo.
Cassia closiana.—Quebracho, Piñedo i Palo Negro.
" frondosa.
" obtusa.
" stipulacea.
Chusquea cumingii.—Colihue.
" quila.—Quila.
Colletia ferox.—Crucero, Cunco i Yaquil.
" spinosa.
Eupatorium salvia.—Salvia macho.
Fabiana imbricata.—Pichi.
Gochnatia fascicularis.—Mira.
" rigida.
Herrería stellata.
Lavatera assurgentiflora.—Malva.
Lithraea caustica.—Litre.
" molle.—Molle.
Margyricarpus setosus.—Confitilla o Perlilla.
Passiflora pinnatistipula.—Granadilla.
Pitavia punctata.—Canelillo o Pitao.
Proustia baccharoides.—Huañil.
" pungens.
Pseudoponax lactevirens.—Sauco chileno.
Retamilla ephedra.—Caman, Frutilla del campo.
Schinus dependens. —Huingan.
" latifolius.

Senecio berteroanus.—Palo de yegua.
" chilensis.
" denticulatus.
" farinifer.
" glaber.
" phagnaloides.
Solanum crispum.—Natri o Tomatillo.
" gayanum.
Talguenea costata.—Tralhuen.
Trevoa trinerois.—Treon o Trebuil.
Tupa feuillei.—Trupa.
" polyphylla.
" purpurea.
" salicifolia.
Ugni molinae.—Murtilla o Uñi.
" poepigii i otros.

---

B) YERBAS DE LA ARENA

Achyrophorus chilensis.—Escorzonera o Renca.
" scorzonerae.
Agrostis phleoides.—Pasto blanco.
Aira caryophyllea. " "
" flexuosa. " "
Alchemilla arvensis.
Alstroemeria haemantha.—Liuto.
" ligtu.
" variegata.
Anisomeria litoralis.
Anthemis cotula.—Manzanilla.

Argemone hunnemanni.—Cardo blanco.
" mexicana.
Aristolochia chilensis.—Oreja de zorra.
Asteriscium chilense.—Muchu o Anisillo.
Astragalus canescens.—Yerba loca.
" flavus.
Avena hirsuta.
Baccharis marginatis.
" pingraea.
" sagitalis.
Boisduvalia concinna.
Brisa minor.
Bromelia bicolor.—Chupon.
" sphacelada. "
Bromus stamineus.—Pasto lanco.
Calandrinia arenaria.—Renilla.
" gaudichaudii. "
Calendula officinalis.—China.
Calystegia sepium.
" soldanella.
Cardamine chilensis.—Berro o Cardamine.
" flavescens.
" nasturtioides.
Cardus carduncululus.—Cardo.
Centaurea bulbosa.—Cizaña.
" melitensis.
Cephalophora aromatica.—Manzanilla del campo.
Chabraea cinerea.
" tomentosa.
Chamissonia dentata.
" tenuifolia.

Chorizanthe paniculata.
" vaginata.
Cnicus benedictus.—Cardo santo.
Convolvulus arvensis.—Correjuela.
" hermanniae.
" soldanella.
Conyza linearis.
Cuscuta chilensis.—Cabellos de ánjel.
" corymbosa.
Danthonia chilensis.
Dichondra repens.
Dipsacus fullonum.—Carda.
Empetrum rubrum.
Erodium cicutarium.—Alfilerillo.
Eschscholtzia californica.
Fragaria chilensis.—Frutilla del pais.
Geranium berterianum.—Jeranio o Correcorre.
" rotundifolium.
Godetia cavanillesii.
Heleocharis maculosa.—Eleocaris.
Heraptera constitucionis.
" litoralis.
Hordeum murinum.—Cebadilla.
Hosackia subpinnata.
Juncus acutus.—Junquillo.
" chamissonis.
" lesueurii.
" procerus.
Lagurus ovatus.
Lavauxia mutica.—Flor de San José.
Leuceria eriochlaena.

Leuceria hieracioides.
" oligocephala.
Linum paposanum.—Retamilla.
" selaginoides.
Lippia canescens.
" nodiflora.—Salvia blanca o del campo.
Lobelia anceps.
Lolium temulentum.
Lupinus microcarpus.—Arvejilla.
Madia mellosa.—Melosa o Tadi.
" sativa.
Malva tenuifolia.—Malva.
Medicago denticulata.—Gualputa.
" maculata.
" sativa.—Alfalfa.
Menonvillea linearis.
Monandria berteroana.
Nasella chilensis.
" mayor.
Nertera depressa.
Nierembergia repens.
Noticastrum haplopappus.—China.
Oenothera brachysepala.—Metron, Flor de la noche, Rodalan i Colsilla.
Oxalis articulata.—Vinagrillo.
" bridgesii.
" carnosa.
" lobata.—Flor de la perdiz.
" maritima.
Panicum d'urvilleanum.—Panizo.
Paronychia chilensis.—Dicha.

Phacelia circinata.
Plantago corriacea.—Plántago o Llanten.
" callosa.
" limensis.
" major.
Polypogon crinitus.—Pasto lanco.
" linearis.
" monspeliensis.
Potentilla anserina.—Yerba de plata.
" dombeyi.
Puya coarctata.—Cardon.
Quinchamalium gracile.—Quinchamalí.
" majus.
Rhomboelytrum rhomboideum.
Schizopetalum gayanum.
Scirpus badius.—Cirpo.
" lacustris.
" palustris.
Senecio germaini.—Gualtata.
" hualtata.
" nigrescens.
" pancidentatus.
" plantagineus.
" rutaceus.
Silybum marianum.—Cardo Mariano.
Sisyrinchium arenarium.—Nuño.
" nuno.
Solanum maglia.—Yerba mora.
" nigrum.
" pinnatum.
Soliva sessilis.—Dicha.

Sorema linearis.
" litoralis.
" paradoxa.
Spartina densiflora.—Espartina.
Spercularia rubra.
Stenandrium dulce.
Tetragonia expansa.
Tissa depauperata.
" media.
" rubra.
Triglochin maritimum.
Triptilium cordifolium.—Siempreviva.
" spinosum.
Witheringia maritima.—Yerba del chavalongo.

---

### 4. PLANTAS DE LAS VEGAS

En las vegas vecinas a las dunas se encuentra con mas frecuencia la Flor de la perdiz, que forma a veces tapices estensos que relumbran con sus flores amarillas. Ademas abundan ejemplares de las siguientes especies:

Cardamine chilensis.—Berro o Cardamine.
" flavescens.
" nasturtioides.
Gunnera chilensis.—Pangue o Nalca.
Heleocharis maculosa. —Eleocaris.
Isolepis nodosa.
Juncus acutus.—Junquillo.
" chamissonis.

Juncus lesuenrii.
" procerus.
Lomaria blechnoides.
Mimulus luteus.
" parviflorus.
Mulinum cuneatum.—Dichillo.
Oxalis articulata.—Flor de la perdiz i Vinagrillo.
" bridgesii.
" carnosa.
" lobata.
" maritima.
Ranunculus aquatilis.—Boton de oro.
" bonariensis.
" chilensis.
" minutiflorus.
Valeriana hyalinorrhiza.
I otros.

---

### 5. PLANTAS OCASIONALES

Estas se pueden dividir en: A) Plantas leñosas ocasionales i B) Plantas herbáceas ocasionales.

#### *A. Plantas leñosas ocasionales*

Abutilon vitifolium.—Uella.
Acacia cavenia.—Espino comun.
Adenostemum nitidum.—Queule o Hualhual.
Aextoxicum punctatum.—Tique, Teche, Clivillo, Palo muerto i Aceitunilla.
Aristotelia maqui.—Maqui o Clou.

Azara celastrina.—Lilen.
" dentata.—Corcolen.
" integrifolia.
" serrata.
Bahia ambrosioides.—Manzanilla, Simarona.
Blepharocalyx divaricatus.—Temu.
Boquila trifoliata.—Voqui blanca o Pilpil voqui.
Calceolaria integrifolia.
" punctata.
" violacea.
Cissus striata.—Parilla.
Colliguaya odorifera.—Colliguai.
Cryptocarya berteroana.—Ulmo.
" peumo.—Peumo.
Desfontainea hookeri.
Dioscoraea auriculata.
Diplolepis menziesii.
Drimys chilensis.—Canelo.
Eccremocarpus scaber.
Elytropus chilense.
Embothrium coccineus.—Notro i Ciruelillo.
Ephedra andina.—Pingo-pingo.
Ercilia volubilis.
Escallonia berberifolia.—Ñipa.
" illinata.
" pulverulenta.—Mardoño.
" rubra.—Lìun o Siete camisas.
Eucryphia cordifolia.—Ulmo o Nirrhe.
Eugenia chequen.—Chequen.
" thalassica.
Euxenia grata.—Palo negro.

Euxenia mitique.—Mitriu o Mitrio i Mitiquin.
Fagus dombeyi.—Coihue.
" obliqua.—Roble.
Flotowia diacanthoides.—Palo mato.
Flourensia thurifera.—Maravilla del campo.
Fuchsia coccinea.—Tilco, Palo blanco i Jazmin del papa.
Fuchsia lycioides.
Griselinia jodinifolia.
" scandens.
Guevina avellana.—Avellano.
Haplopappus foliosus.—Palo negro.
" scaposus.
Hydrangea scandens.
Hagenechia angustifolia.—Clivillo.
" crataegoides.—Bollen.
" oblonga.—Guayo colorado.
Lapageria rosea.—Copihue.
Lardizabala biternata.—Voqui.
Laurelia aromatica.—Laurel.
Lomatia dentata.—.—Piñol o Guarda fuego.
" ferruginea.—Romerillo, Piúne, Fuinque.
" obliqua.—Radal, Raudal, Rabral, Randal i Aradan.
Loranthus tetrandrus.—Quintral.
Lythrum hyssopifolia.
Maytenus boaria. – Maiten.
Micrococus chilensis.—Palma.
Mitraria coccinea.
Monnina linearifolia.—Agua rica.
Mutisia albiflora.—Flor de estrella.

Mutisia spinosa.—Pasion del monte.
" subulata.
Myrcengenia apiculata.—Arrayan blanco.
" ferruginea.—Arrayan colorado.
" obtusa.—Arrayan negro.
" pitra.—Pitra.
" stenophylla.—Arrayan o Raran.
Myrtus luma.—Luma.
" multiflora.—Melí o Lun.
Oxypetalum hookeri.
" saxatile.
Pernettya furens.
" mucronata.
Persea lingue.—Lingue.
Podanthus ovalifolius.
Podocarpus chilina.—Mañiu o Maniu.
Polygala gnidioides.—Huelen-huelen.
" thesioides.
Porlieria hygrometrica.—Guayacan.
Proustia pyrifolia.—Parrilla blanca.
Psoralea glandulosa.—Culen.
Quillaja saponaria.—Quillai.
Rhaphithamnus cyanocarpus.
Ribes glandulosum.—Uvilla.
" integrifolium.—Parrilla.
Saxegothea conspicua.—Mañiu.
Sonninia menzierii.
Sophora macrocarpa.—Mayu.
" tetraptera.—Pelu.
Sphacele lindleyana.—Salvia.
Stellaria cuspidata.

Stemodia chilensis.
Theresa valdiviana.
Tricuspidaria dependens.—Patagua.
Vestia lycioides.—Huevil, Porotillos.
Villarezia mucronata.—Guilli-Patagua o Naranjillo.
Weinmannia trichosperma.—Tinel, Palo Santo i Maden.
Witheringia crispa.—Natri o Yerba del Chavalongo.

---

### *B. Plantas herbáceas ocasionales*

Acaena pinnatifida.—Amor seco.
" trifida.
Adiantum chilense.—Cabello de ánjel.
Alibrexia rupicola.
" tomentosa.
Ammi visnaga.—Biznaga.
Anagallis alternifolia.
Anemone decapetala.—Centella.
Aphodelus fistulosa.—Gamon.
Apium australe.—Apio del campo.
" flexuosum.
Azorella spinosa.
Betckea samolifolia.
Bidens chilensis.
Blechnum haslatum.
Blennosperma chilense.
Bomaria salsilla. – Sarcilla.
Calceolaria corymbosa.
" scabiosaefolia.—Arganita del cerro.

Callitriche autumnalis.
" verna.
Cerastium arvense.
" cardiopetalum.
Cereus quisco.—Quisco.
Chaetanthera incana.—Planta de la yesca.
" linifolia.
Cheorenlia stolonifera.
Chloraea campestris.—Azucena del campo.
" ulanthoides.
Cirsium lanceolatum.
Collomia coccinea.
" gracilis.
Conanthera bifolia.—Papita del campo.
Coriaria ruscifolia.—Deu.
Crantzia lineata.
Cristaria eriantha.
" virgata.
Cummingia campanulata.—Pajarito del campo.
" trimaculata.
Cynara cardunculus.
Cyperus bracteosus.—Cortadera.
" vegetus.
Dioscoraea arenaria.—Huanque.
" aristolochiifolia.
" helicifolia.
" humifusa.
Echinocactus acutissimus.—Sandillon.
Eclipta erecta.
Equisetum bogotense.—Yerba de la plata.
" giganteum.

Erigeron berterianum.
" myosotis.
Eritrichium fulvum.
" procumbens.
Eryngium paniculatum.—Cardoncillo.
" rostratum.
" unifultum.
Erythraea chilensis.—Cachanlagua.
Eupatorium glechonophyllum.—Barba de viejo.
Frankenia campestris.
" micrantha.
Fumaria media.—Fumaria.
Galium chilense.—Relbun.
" croceum.—Galo.
Gilia laciniata.
Gilliesia monophylla.
Glyceria fluitans.
Gnaphalium citrinum.—Vira Vira.
" cymatoides.—Yerba de la vida.
" spicatum.
Greigia sphacelata.
Gunnera chilensis.—Pangue, Nalca.
Habranthus hesperius.—Papa del campo.
" phycelloides.
Haplopappus berteroi.
" pectinatus.
" unicinctus.
Hedyotis uniflora.
Hydrocotyle citriadora.—Tembladerilla.
" ranunculoides.
Hymenophyllum fuciforme.

Hymenophyllum tunbridgense.
Hypericum chilense.
Jussieua repens.
Lepidium cunningianum.—Lepidio.
Lepuropetalum pusillum.
Leucocoryne alliacea.—Guilli.
Libertia elegans.—Calle Calle.
" tricocca.—Tequel Tequel.
Lilaea subulata.
Loasa floribunda.—Ortiga.
" parviflora.—Ortiga.
Lomaria blechnoides.
Loxodon chilense.
Luzula chilensis.
Malacochaëte riparia.—Estoquilla o Tagua Tagua.
Malesherbia humilis.
" linearifolia.
Mentha piperita.
Microcala quadrangularis.
Micropsis nana.
Mimulus luteus.
" parviflorus.
Mulinum cuneatum.—Dichillo.
Myzodendrum linearifolium.
Nasturtium officinale.—Berro.
Nicotiana acuminata.
Nolana paradoxa.
Nothoscordum striatellum.—Guilli de perro.
Orthocarpus australis.
Osmorrhiza berteroi.
Oxalis rosea.

Pasithea coerulea.
Patagonicum denticulatum.—Barilla.
" radicifolium.
Pectocarya chilensis.
Pelletierra verna.
Phycella ignea.
Ranunculus aquatilis.—Boton de oro.
" bonariensis.
" chilensis.
" minutiflorus.
Rhaphanus silvestris.—Rábano.
Roterbe bulbosa.
Sagittaria chilensis.—Lengua de vaca.
Sarema paradoxa.
Schizanthus pinnatus.—Pajarito.
Scilla chloroleuca.
Selliera radicans.
Sicyos byroniaefolius.—Zapallo del pais.
Smilar-aspera.
Sonchus oleraceus.—Ñilgüe.
Spiranthes chilensis.
Stachys grandidentata.—Estaquide.
" truncata.
Tagetes glandulifera.
Tetilla hydrocotylifolia.—Tetilla.
Tillaea closiana.
Trichopetalum stellatum.
Trifolium densiflorum.—Trébol.
" megalanthum.
" physanthum.
Triteleia berteri.—Mapolita.

Triteleia porrifolia.
Tropaeolum ciliatum.—Capuchina del campo.
" tricolor.
Typha angustifolia.—Cortadera macho, Enea, Paja de estera.
Valeriana hyalinorrhiza.
" integrifolia.
Verbena crinoides.—Verbena.
" litoralis.
" sulfura.
Veronica anagallis.—Verónica.
" peregrina.
Viola capillaris.—Violeta del campo.
" portalesia.
Wahlenbergia linariifolia.—Uño, Perquen.
Xanthium spinosum.
Zephyrantes candida.

## III. DEFENSAS MODELO

Las defensas que conviene hacer para librarse de la invasion de las arenas, se pueden dividir en 1) defensas artificiales, 2) defensas naturales i 3) de plantas estranjeras. 4) observaciones necesarias.

### 1. DEFENSAS ARTIFICIALES

Esta division se compone de toda clase de obstáculos i atajo con objetos que se pueden poner en el camino, ya sea para desviar los voladeros, atajarlos o taparlos.

Los medios de que podemos valernos con este fin son:

quinchas de ramas, cercas de ramas i de tablas, guano de caballeriza, paja i basuras.

Las *quinchas* i *cercas* sirven para atajar las arenas cuando se colocan perpendicularmente a la direccion del viento, en distancias de diez metros, con una altura que no baje de uno. Una sola cerca o quincha tiene mui poco objeto i solo se puede esperar un éxito favorable cuando se coloca una série de cinco a diez, una tras otra, en distancias de diez en diez metros, en los casos donde existe un solo viento. Pero cuando éstos cambian de dia en dia o de mes en mes, entónces es preciso unirlas, cada diez o veinte metros, con otras quinchas trasversales (véanse al final láminas 5 i 6.)

Un trabajo de este jénero no tiene que temer mucho de los voladeros; pero hai que tener cuidado de renovarlo en las partes donde haya sido enterrado o se hayan caido las hojas i exista el peligro de que pasen siempre los voladeros. El gran defecto de las ramas o tablas es que solamente sirven para un tiempo mui limitado.

Para desviar los voladeros es necesario poner las cercas de manera que formen un ángulo agudo, con la direccion del viento reinante, para que se deslicen las arenas al pié de las cercas i caigan al terreno vecino. Conviene hacer uso de este método cuando al lado hai terrenos mui bajos, que seria bueno elevar para hacer desaparecer lagunas i terrenos inundados o para botarlas a un estero o rio; pero en el último caso hai que calcular bien que la fuerza i el número de los voladeros no sobrepase la del rio, para que no alcancen a abordar la otra ribera i destruyan los terrenos vecinos.

*Los guanos*, *la paja* i *las basuras* sirven solamente

para tapar un terreno de poca estension, por ejemplo al otro lado del rio, frente a una duna grande, etc. Pero prestan mui buenos servicios para establecer caminos en arenales que se trata de revestir con una vejetacion nueva. Afirman el terreno, admiten el tráfico de carretas i animales, sin temor de que allí se levanten i se dejen caer sobre las plantaciones vecinas. Yo mismo he hecho varias veces uso de esta particularidad i no he tenido motivo de queja, porque afirman el piso i mui luego brotan las semillas de las malezas que de por sí poseian.

## 2. DEFENSAS NATURALES

Las defensas naturales se pueden subdividir en: A) aguas, B) yerbas indíjenas i C) plantas leñosas indíjenas.

### *A*) AGUAS

Las aguas son defensas naturales de primer órden, porque atajan los voladeros con seguridad.

Lagunas estensas como las de Putú i Quinteros, protejen los terrenos de mas al interior por mucho tiempo, hasta que han sido rellenadas con arena como la de Campeche. Pero entónces es urjente proceder a trabajarlas por medio de plantaciones, porque una vez desaparecida la defensa se lanzan con mas vigor sobre los planos vecinos.

Los rios i esteros son mucho mejores en caso que tuvieran la fuerza suficiente para arrastrar al mar las arenas que caen a su lecho. El rio Chanco i el Pelluhue

han hecho prodijiosos trabajos de este jénero; pero cuando tienen poca corriente, como el Mataquito, entónces le obligan las arenas a desviarse mas de una legua i le dificultan hasta su desembocadura. Los rios de esta especie no sirven para defender los terrenos invadidos, i aunque sean hondos, llega el dia en que las playas muertas suben hasta la otra ribera. (El año pasado dejó el Mataquito arenas en la ribera norte i en un espacio de media temporada ya alcanzaban a destruir una faja de un ancho mayor de media cuadra. El valor de la cuadra de estos terrenos se calcula en 1,000 i 1,200 pesos).

### *B*) YERBAS INDÍJENAS

Los pastos i las yerbas nacionales son un medio utilísimo para atajar los voladeros i hacer volver el terreno. Hablaré en seguida de los principales, pero conviene volver al capítulo sobre la vejetacion natural, cada vez en que se trata de otra especie.

En las *arenas salitrosas* de la orilla de la playa se necesita hacer plantaciones de *Doca* (Mesembryanthemum). El método mejor es arrancar las guias i plantarlas en filas paralelas a la orilla del mar, pero en un terreno donde ya no pegan las mareas mas altas del invierno (véase: capítulo XIV, plantaciones en Chanco). El número de filas paralelas, que distan de uno a diez metros, indicará la fuerza de los voladeros, pero no creo que en caso alguno se necesitarán mas de tres, i en jeneral bastará con dos. Las rejiones en donde cambia la direccion del viento con frecuencia, es preciso colocar tambien filas

trasversales para formar una faja de cuadros seguidos, que no admiten la corriente de los voladeros. La Doca se eleva a medida que la arena la quiere tapar i forma cerros i cordones altos que, a mas de atajar los voladeros, protejen del viento el terreno interior por medio del mismo cerro que forma. Con su declive, que aumenta i engruesa de año en año, hacen retroceder al mar, i en lugar de perder terreno, añade la misma invasion una nueva faja que ensancha la playa a medida que las olas depositan mas arenas. Solamente hai que hacer nuevas filas en la orilla del mar cada vez que éste se ha retirado mas. Las plantaciones de Doca demandan un menor gasto que cualquiera otra defensa i prestan mucha utilidad, por que en lugar de *perder terreno*, se *gana en cada año una faja nueva.*

Para protejer mas las filas de Doca, conviene sembrar o plantar entre ellas, como tambien emplear mas al interior la Sosa (Salicornia) i la Barrilla (Salsola) que sirven mucho para cubrir los terrenos salitrosos, abonan la tierra i ayudan a hacerla volver a la fertilidad.

---

De todos los pastos del interior la *Ratonera* es la mejor para defender los terrenos vecinos. (Véase al final lámina 4). Las matas se arrancan con champa de las mismas vegas i se plantan en filas hasta en la cumbre de las dunas sin ponerle abono alguno (véase capítulo XIV, plantaciones en Chanco). Cada abono que se echa debajo de las raices es un perjuicio. Porque las raices no pueden profundizar con tanta facilidad i en el tiempo de la sequedad no tienen

medios para surtirse de la humedad interior de la duna. Se necesita enterrarla un poco mas de lo que estaba ántes, porque es mucho menor el peligro de que los voladeros la tapen a el que el viento la desentierre. Despues de haberla plantado es conveniente podarla a una altura de diez a quince centímetros, para darle mas fuerza, i la paja cortada sirve para afirmar el suelo vecino.

La manera como se deben estender las filas de Ratonera depende del objeto que se persigue.

Cuando se trata de atajar la invasion con el simple propósito de protejer los terrenos fértiles, basta poner hasta tres filas colocadas verticalmente a la direccion del viento reinante. Pero en caso que el último varíe mucho, se debe unir las filas por medio de otras trasversales. Para asegurar mas el éxito se puede sembrar granzas de cebada en los vacíos de la plantacion. La distancia que se debe observar entre las filas no necesita ser menor de diez metros, pero no debe ser mayor de veinte.

Para afirmar una duna, sin que se piense poner árboles, es prudente colocar una fila en toda la loma del cerro i hacer abrazaderas cada diez o veinte metros que empiecen desde la cumbre i bajen hasta el plan. En los casos donde las abrazaderas son mui largas conviene unirlas con otra fila trasversal. Los vacíos que quedan se pueden sembrar con granzas de cebada, porque aunque ésta tendrá talvez que secarse, es suficiente para evitar el movimiento de los voladeros.

Los mismos trabajos que se hacen con la Ratonera se pueden hacer tambien con los Junquillos (Isolepis) i las

Zepillas (Festuca) aunque son mui inferiores a la anterior.

---

Otra planta, que puede servir para el mismo objeto, es la Pichoga (Euphorbia) pero hai que desenterrarla unos veinte centímetros i no presta tanta utilidad por ser mas baja.

---

La Espiguilla (Dioicopoa), i la Chépica blanca (Distichlis) alcanzan tambien a sujetar la arena, pero son mas útiles para rellenar los vacíos de los cuadros de ratonera o para ayudar a revestir un cerro. El mejor método de propagarlas, es cortar los rizomas en pedazos de varios segmentos, pero es un trabajo mas o ménos fastidioso. Mas cómodo seria recojer sus semillas, como tambien las de los Carecillos (Carex) i sembrarlo para cubrir el terreno. Igualmente a las plantas anteriores se puede sembrar i aumentar las Romasas (Rumex), Alfalfillos (Astragalus) i la Sanguinaria (Polygonum).

### *C)* PLANTAS LEÑOSAS INDÍJENAS

El Coralillo (Lycium) es sin duda el arbusto que mas se presta para combatir las arenas. El ramaje es tupido, se engancha entre sí i se reproduce fácilmente por varillas. Despues de él se debe nombrar el Palqui (Cestrum) i el Mimbre (Salix). Los dos últimos tienen la desventaja de producir solamente varillas sueltas que suben hácia arriba pero no se entrelazan con tanta facilidad como el anterior. El Mimbre tiene la desventaja

que lo comen los animales en el invierno i no se le puede dejar tan abandonado como el Coralillo i el Palqui.

Los tres arbustos se prestan mucho para hacer quinchas i cercas vivas en las mismas condiciones que las que hemos descrito en las *defensas artificiales* i son de uso eterno cuando han sido bien hechas. (Véase al final láminas 5 i 6.)

La manera mas eficaz seria plantar las estacas de cinco a diez centímetros de distancia, hacer hileras que disten unos cinco o diez metros, i en los casos en que corren varios vientos formar una faja de cuadros de diez metros por lado.

Pero jeneralmente no hai el material suficiente para plantarlos bien tupidos i entónces se hace indispensable sembrar malezas o granzas de cebada entre las hileras para protejerlas durante algun tiempo corto hasta que alcancen a robustecerse i elevarse.

Sobre todo el Mimbre sufre mucho con el roce de las arenas i hai necesidad de protejerle de algun modo.

Como este arbusto es a la vez productivo vale tambien la pena plantar una duna entera con él, empleando distancias de 25 centímetros hasta un metro por todos lados, pero en tal caso es indispensable cubrir las arenas con pastos por medio de siembras. Si no se hace este trabajo, no se le verá crecer mucho i llegará el dia, como en San Vicente, que las plantas de dos metros i medio tienen, despues del crecimiento de un año, solo una altura de cincuenta centímetros.

El Mimbre no es capaz de elevarse tres metros i medio en un año como la Ratonera, ni es tan rústico como ella, porque el lijamiento de los voladeros quema la cor-

teza en el lado del viento hasta una altura de cincuenta centímetros. Por eso hai urjente necesidad de protejerlo cuando uno lo quiere ver grande.

El Palqui es mas rústico que el Mimbre i debemos suponer de él resultados mejores en el empleo de quinchas o cercas vivas, cuyo único objeto es protejer los terrenos vecinos, cuando se le planta con raiz.

---

Un trabajo parecido a los tres arbustos anteriores se puede esperar del Guaucho (Baccharis concava), del Romero (Baccharis rosmarinifolia), de la Chilca (Baccharis), del Oreganillo (Gardoquia), del Rarin i varios otros; pero de todas maneras son mucho mas inferiores porque tienen un crecimiento considerablemente mas lento i cualquiera invasion regular los sepultaria en un rato.

Los arbustos no pueden hacer nunca una defensa tan eficaz como los pastos i la prueba mas exacta de esta verdad la tenemos en el solo hecho de que todos los médanos han sido destruidos por la invasion. Con escepcion de algunos cerros con Coralillo i Palqui no se encuentran otros arbustos que puedan sufrir algo mas de lo regular.

---

Para la defensa de los terrenos vecinos se debe emplear las cercas de ramas i mejor que ellas son los pastos indicados. El Mimbre solo, no sirve bien para atajar las arenas. La prueba mas exacta la tenemos (si todavia cabe duda) en la línea férrea frente a San Vicente donde se necesitan ademas de los tantos miles de plantas de Mimbre todavia 14 trabajadores diarios. Los últimos ocasionan un gasto de 3,000 pesos al año solamente para

mantener una faja angosta de poco largo en un estado para que el tráfico de los trenes no se interrumpa.

---

Podria haber hecho mencion de muchísimas otras plantas, ya sean pastos (gramíneas), yerbas, arbustos o árboles que tambien pueden servir con cierta ventaja para defender los terrenos vecinos o para revestir los arenales; pero como son inferiores a los ya nombrados no me tomo la molestia de volver a hablar sobre ellos ya que los he citado en el capítulo que trata de la *vejetacion natural* de las dunas. Si álguien no dispone de las plantas de que he tratado últimamente, bien puede hacer una eleccion de las otras, pero debe considerar que le servirán ménos para defender los terrenos vecinos que para cubrir los arenales. Es decir, cualquier planta, que sea capaz de crecer en arenas desnudas i secas, sirve para revestir un cordon de dunas. Solamente hai que tomar en cuenta cuanto tiempo necesitan para jerminar i elevarse unos cinco o diez centímetros, porque las plantas que no se elevan lijero, las sepultan los mismos voladeros ántes que puedan traer alguna utilidad.

¡La naturaleza enseña!

### 3. PLANTAS ESTRANJERAS

Despues de la introduccion de la Galega officinalis en la provincia de Rancagua, la que se efectuó hace pocos años, existe en el pais con razon cierta resistencia a ocuparse del cultivo de plantas desconocidas cuyo provecho no ha sido comprobado prácticamente en la república.

Cada clima tiene sus particularidades, que admiten,

facilitan o deshechan el empleo de ciertas plantas. Por eso conviene hacer los ensayos en pequeña escala, con las plantas estranjeras, para evitar que se propagen rápidamente nuevas especies, que pueden causar perjuicios a los campos i animales. Es sumamente fácil estinguir unas pocas matas, ya reconocidas como inútiles, pero es imposible conseguir lo mismo con un plantel grande. Cuando ya se ha obtenido un resultado favorable, se puede empezar un cultivo en gran escala.

Una escepcion de esta regla son todas las plantas que sirven para sujetar las arenas, defender terrenos vecinos i que tienen un uso industrial.

Ya que se trata en la continuacion, solamente de especies de la última categoría, no existen los temores fundados anteriormente.

---

Las plantas estranjeras se pueden subdividir en *A)* Plantas salitrosas, *B)* Pastos estranjeros, *C)* Yerbas estranjeras i *D)* Arboles estranjeros.

## *A)* PLANTAS SALITROSAS

Las plantas salitrosas hacen un papel importantísimo en la defensa contra las dunas, porque nos sirven para atacar el mal en su raiz. De ellas obtenemos que no pasa un solo grano de arena al interior, porque apénas bota la ola una nueva capa a la playa, de la cual quieren elevarse los voladeros, cuando ya los sujetan las plantas mas próximas. Una vez que logramos revestir nuestra orilla del mar con yerbas salitrosas ya no nos

queda otro trabajo, que el revestimiento de las dunas del interior.

Las especies que pueden servirnos para este objeto i que forman cerros mayores que nuestra Doca son las siguientes, ya probadas con éxito en el estranjero:

### MESEMBRYANTHEMUM CRISTALLINUM

**vulgarmente: Escarcha o Escarchosa**

Yerba que viene del Cabo de Buena Esperanza, Islas Canarias i Europa. Provista de grandes pápulas o ampollas vidriosas que relumbran como los cristales del hielo. Hojas carnosas, planas, anchas, ovales, ondeadas, alternas i abrazadoras. Flores chicas, blancas axilares i casi sentadas.

Se usa como planta de adorno, las hojas de verdura i para la fabricacion de la sosa.

En el departamento de Freirina (Provincia de Atacama) ha sido introducida con mucho éxito.

### MESEMBRYANTHEMUM EDULE

**vulgarmente: Escarcha o Feigen Eisblume**

Arbustito del Cabo de Buena Esperanza, ahora comun en Europa. Pösee ramas esparcidas; hojas lustrosas, triangulares, gruesas, carnudas, largas, acanaladas, en los estremos adelgazadas i quilla áspera; flores grandes, amarillas lustrosas.

Las frutas son grandes, comestibles i dulces, se les conoce jeneralmente bajo el nombre: *Higos del Cabo.* Las hojas se conservan en vinagre, como escabeche.

### MESEMBRYANTHEMUM GENICULIFLORUM

vulgarmente: Escarcha del Ejipto

Arbustito del Cabo de Buena Esperanza, Ejipto i Arabia que se cultiva en Europa. Tallo levantado; hojas medias cilíndricas, provistas de ampollas; flores sentadas.

Las hojas son comestibles; de la harina de las semillas se hace pan, i sirve para la fabricacion de la soda.

### MESEMBRYANTHEMUM VARIEGATUM

Tallo arrastrado; hojas cordiformes, dibujadas amarillas i blancas. Se cultiva en Europa.

---

Fuera de las plantas ya citadas se puede nombrar todavia las siguientes, que crecen en las arenas salitrosas:

### ANABASIS TAMARISCIFOLIA

Planta de la orilla del mar Mediterráneo, que pertenece a la familia de las Chenopodiáceas. Se quema la planta para obtener la barrilla.

### ARTHROCNEMUM FRUTICOSUM

vulgarmente: Almajo salado.

Orijinaria de Europa, norte de África, Senegal, etc. Las cenizas dan barrilla.

### ATRIPLEX HALIMUS

Osagra o Salgada.

Arbusto mui ramoso de Europa, Asiria i África: hojas alternas, ascendentes, aovadas i carnosas.

Las hojas i los brotes tiernos se usan en Inglaterra como ensalada, en el Portugal se emplean los brotes en lugar de espárragos.

Existe ya en algunas partes de la república.

### ATRIPLEX PORTULACOIDES.

Obione.

Arbustito de las costas de Europa, parecido al anterior.

Los brotes nuevos prestan los servicios de las alcaparras, las cenizas dan barrilla.

### ATRIPLEX LITTORALIS.

Armuelle.

Yerba del litoral de Europa, cuyos brotes son comestibles i cuyas cenizas dan barrilla.

### CAKILE AMERICANA.

Vulgarmente: Oruga.

Yerba particular de las costas de América setentrional i las Antillas; hojas oblongas; flores en racimos.

Se emplea como remedio antiescorbútico.

### CAKILE MARITIMA.

**Nombre vulgar: Roqueta marítima.**

Yerba anual de Europa, Asia i África. Es carnosa, ramosa i lampiña; hojas cuneiformes; flores dispuestas en racimos, de color blancas i rosadas.

Los brotes nuevos son comestibles; ademas sirve como remedio diurético, aperitivo, purgativo i antiescorbútico.

### CAROXYLON ARTICULATUM

**Matojo.**

Planta barrillera de España.

### CAROXYLON TAMARISCIFOLIUM

**Escobilla.**

Orijinaria de España. Las cenizas dan barrilla; las flores son un remedio vermífugo.

### CHENOPODINA SATIVA

**Sosa blanca.**

Procede de España donde se emplea para la fabricacion de la soda.

### CHENOPODINA SPICATA

**Barrilla.**

Planta barrillera de las costas de Europa.

### GLAUX MARITIMA

**Llamada: Yerba de la leche.**

Yerba perenne de Europa perteneciente a la familia de las Primulaceas; tallo 15 a 30 cm. de largo i carnosa; hojas sentadas, lineales lanceoladas, lisas i carnosas; flores rojizas.

Se usa para ensalada i legumbre; se dice que aumenta la leche de las mujeres que crian.

### HALIMODENDRON ARGENTEUM

**Arbusto salado.**

Arbusto comun en Siberia, Tartaria i Europa, pertenece a las Leguminosas. Hojas pinadas en pares, vellosas, plateadas; flores moradas claras.

Se cultiva en Europa hasta en los jardines por su hermosura.

---

Concluyo la lista de las plantas que crecen en los terrenos salitrosos aun que me quedan muchas por nombrar, como por ejemplo: Aster tripolium; Malcolmia maritima (Mahonesa) i otras.

Aunque todas estas especies no son buenos pastos forrajeros hacen un papel importantísimo en cubrir i sujetar las arenas desnudas de la misma orilla del mar i preparan el suelo para las plantaciones futuras.

### *B)* PASTOS ESTRANJEROS

Creo que los pastos estranjeros estan llamados para ayudarnos eficazmente en la recuperacion de las dunas. Aquí tenemos donde elejir entre muchas especies i diversas utilidades. Las plantas que talvez nos pueden servir mas que la ratonera para defender los terrenos vecinos son: Ammophila arenaria i Elymus arenarius. En segunda línea vienen los representantes del jénero Carex, Phleum arenaria i otros que sirven mas bien para hacer amarras con los largos risomas que poseen i evitan así que los voladeros se desprendan con facilidad.

Todos los demas pastos conviene mas bien utilizarlos para hacer el terreno otra vez fértil i productivo.

El mejor de todos es la avena de arena.

#### ELYMUS ARENARIUS

**Vulgarmente: Avena de arena.**

Se halla en la costa de Alemania, Rusia, Asia i *ahora tambien en los Estados Unidos.*

La paja tiene de 90 centímetros a un metro veinte i cinco de altura; las hojas son planas, tiesas, de color azulejo; la inflorescencia es una espiga de un pié de alto, con mucha espiguilla, que poseen de tres a cuatro flores.

Las hojas contienen azúcar i dan un forraje agradable para los animales vacunos i ovejunos cuando son mui viejas. Las raices se emplean en tejidos i en Islandia se usan los granos en reemplazo del trigo i de la avena.

Mucho mas importantes son los servicios que presta

esta planta en el cultivo de las dunas i la defensa de los terrenos fértiles.

Los rizomas se estienden de tres a seis metros bajo la superficie, arraigan en el trayecto i espiden nuevas fajas. La planta puede elevarse mas que la ratonera, cuando los voladeros tratan de sepultarla. Una sola mata puede, en breve tiempo, tupir un espacio de diez metros cuadrados.

Los hechos hablan de por sí i no tengo necesidad de hacer otros comentarios.

### AMMOPHILA ARENARIA

Vulgarmente: Centeno de arena.
Sinónimos: Calamagrostis arenaria.
Arundo arenaria.
Ammophila arundinacea.

Particular a las costas de Alemania i a las dunas. La paja es erguida, de cincuenta a noventa centímetros de alto; hojas lineales orolladas i agudas; panoja amarillenta, apretada i cilíndrica.

Crece en los arenales del mar i del agua dulce; los rizomas se estienden mucho en todas direcciones.

Se le utiliza para defender los terrenos vecinos de la invasion de las arenas i para cubrir los ya perdidos.

### AMMOPHILA BALTICA

Centeno de arena.

Mui parecido al anterior; orijinario de las costas del mar Báltico; se emplea como la otra especie.

### CAREX ARENARIA

**Vulgarmente: Zarzaparrilla de Alemania.**

Como ya indica el nombre es particular a Alemania i se parece del todo a nuestros Carecillos. Tallo triangular, enderesado i áspero; altura total de 30 a 60 centímetros; estiende rizomas mui largos i puntiagudos.

Los últimos tienen un olor suave, un gusto algo dulce i amargo, i se componen de aceites etéricos, resina i almidon. Sirven de remedio diurético, depuratorio, reumático, sifilítico i tambien antiescorbútico.

Por los rizomas mui largos i la paja mas alta que nuestros Carecillos se recomienda la introduccion de este pasto.

Parecido a la anterior pero talvez un poco inferior son las especies: Carex hirta i Carex vesicaria.

### PHLEUM ARENARIA

Pasto de Europa con la paja mui tupida; hojas verdes azulejas; espiguillas alargadas i hermafroditas.

Posee rizomas estensos que lo hacen adecuado para afirmar los terrenos movedizos.

Tambien sirve de forraje para toda clase de animales.

---

### ARISTIDA PRODIJIOSA

Orijinaria del Africa, crece hasta en las colinas mas secas de arena i produce en la temporada de verano el único forraje para todos los animales.

### ARISTIDA PLUMOSA

De los desiertos de Arabia i Ejipto; parecida a la anterior i del mismo uso.

### BAMBUSA

Bambúes.

Se puede emplear varias especies, que sirven tambien para la defensa i dan un buen forraje invernal, pero tienen el inconveniente que solo se desarrollan bien en los arenales mas húmedos.

### BRIZA MEDIA

Tembladera.

Pasto forrajero de Europa que se produce en los arenales.

### GLYCERIA DISTANS

(Sandrispengras.)

Particular de las costas de Europa, peculiar a las cercanias de las salinas i arenas salitrosas. Pasto perenne; hojas planas hácia la punta angostadas. Forma prados i da buen forraje.

### HOLCUS LANATUS

Heno blanco o Pasto de miel.

Crece en Europa i en la América setentrional. Paja de 50 a 80 cm. de alto, hojas suaves i vellosas; rizoma

cespitoso. Es un forraje verde, pero que rinde mui poco cuando seco.

Esta especie existe ya en las provincias del sur de la república, (Arauco i Concepcion) donde la he visto hasta mezclada con manchas de ratonera en las arenas blancas i áridas.

### LOLIUM PERENNE

Joyo

Cultivado en Europa. Paja perenne, de 60 centímetros de alto; hojas lisas i altas; crece bien hasta en la arena cuando no está mui seca. Da un forraje mui recomendado.

### PHLEUM PRATENSE

Pasto perenne, comun en Europa; paja de 30 centímetros a un metro; buen pasto forrajero, que se da tambien en la arena.

### STIPA TENACISSIMA

**Esparto o Alfa**

Orijinario de España i el norte de África. Paja de 50 a 60 centímetros de alto; hojas largas, arrolladas, cilíndricas, inflorescencia una espiga apretada. Crece en los terrenos mas áridos, arenosos i secos.

Desde los últimos años existen empeños de parte de Inglaterra para revestir todo el desierto de Sahara con este pasto.

Las hojas son mui tenaces i se usan para tejidos, sombreros, zapatos, bolsas, esterillas, cordeles, canastos, alfombras i para la pajita de cigarros puros.

La fibra cruda es de 10 hasta 40 centímetros de largo por un grueso de 0.09 a 0.5 milímetros, verdosa amarillenta, sin lustre i áspera; se emplea para cáñamos, cordeles i toda clase de colchería i tapicería.

La fibra preparada es mui fina i blanca; se la estima mucho por su consistencia, tenacidad, blancura i enorme estado fieltrable. Se usa sobre todo para la fabricacion del papel fino en Inglaterra, Francia, Alemania i Béljica.

España produce anualmente de 38 a 42 milones de kilógramos con un valor de mas o ménos 9 millones de pesetas; la Aljería le hace competencia con 60 millones de kilógramos, Túnes i Trípolis con 30 millones de kilógramos.

Se han construido muchos ferrocarriles para esportarla mas cómodamente del norte de África.

La Aljería usa las tres décimas partes de la superficie de su terreno para el cultivo del esparto.

¿Conviene o nó introducirla en nuestro pais?

---

No es posible nombrar todos los pastos que crecen bien en la arena, por eso no sigo en la lista con los jéneros: Agrostis, Cynosurus, Alopecurus, Poa, Hordeum, Triticum, Panicum, Festuca, Paspalum, Anthoxantum, Bromus, Avena, Sorghum, etc., etc.

## *C.* YERBAS ESTRANJERAS

El uso que se puede hacer de las yerbas estranjeras es tanto para cubrir i afirmar la arena, como tambien para aprovechar el terreno en lo futuro. Porque al hacer algun trabajo en las dunas se debe perseguir desde el principio dos distintos propósitos: la reconquista i el aprovechamiento del terreno por medio de las plantas mas útiles. Las yerbas no sirven nunca bien para defender los terrenos vecinos, pero son de mucha utilidad para cubrir la arena i mejorar el suelo.

Cada especie tiene sus particularidades que conviene estudiar i no se puede decir todavía cuál es la que mejor se presta para cada fundo. Es preciso que se hagan ensayos en pequeña escala para ver qué clase se acomoda mas bien en los distintos suelos.

Lo único que puedo asegurar, es que entre la lista de las especies descritas, que doi en seguida, no viene ninguna planta que pueda hacer un papel tan funesto como la Galega oficinalis en la provincia de Aconcagua.

### FAGOPYRUM ESCULENTUM

Alforfon o Trigo sarraceno

Orijinaria del Asia, se cultiva en Alemania, Francia i Europa del sur. Yerba anual de 60 centímetros de alto; hojas acorazonadas; inflorescencia corimbos acortados, flores blanquiscas rojizas; fruto, una nuez aovada triangular con cantos agudos i lisos, de color café lustroso.

Crece en los arenales mas áridos como tambien en las

rejiones mas lluviosas de la cordillera. Prefiere aire húmedo (costa) pero es delicada para las heladas. Se desarrolla en un espacio de tres meses; exije en el principio del crecimiento humedad; en el tiempo de la flor calor i lluvia, i despues sequedad. Florece poco a poco (por eso es mui raro que sobrevenga una cosecha mala) i se necesitan unas tres o cuatro semanas hasta que deja de florecer; se cosecha en Alemania a mediados de Agosto. No esplota el suelo sino lo mejora en cada temporada.

Verde i seca es un espléndido forraje para los animales; las semillas son mui apreciadas, ya sea para todos los animales domésticos, como tambien para los guisos de la mesa, o harina para hacer pan. En los almacenes europeos de Santiago se vende la harina gruesa bajo el nombre "Buchweizen" a precio subido. Por fin, sirve para la fabricacion de la potasa i de un color azul, estimado en las tintorerías.

### HELIANTHUS TUBEROSUS

#### Topinambu

Patria, Brasil, pero cultivada en Europa, Estados Unidos i una parte de América del Sur. (El criadero de Nos, vende papas de ésta por kilógramos). Planta mui parecida a la Maravilla o Mirasol; la raiz es rastrera; el tallo de 2.5 a 3.75 metros de alto, casi sin ramificaciones; hojas grandes, mas o ménos aovadas; inflorescencia de un diámetro de 8 centímetros, pétalos amarillos igual a la llema de huevo.

Crece en el mismo suelo que las papas, pero no rehu-

sa las tierras mas áridas con tal que le admitan estender las raices.

Los tallos i las hojas sirven de forraje i he visto que los caballos chilenos aceptan las hojas inmediatamente, sin escepcion.

El cultivo de los tubérculos de las raices es el mismo que el de las papas comunes, solamente tienen la ventaja que pueden quedar en la tierra aun en el tiempo del invierno i se puede sacarlas a medida que se necesitan. Los tubérculos tienen el mismo uso i gusto que las papas, por eso se prestan: para la mesa, alimento de animales domésticos, la fabricacion de chuño, espíritu, etc., etc.

En Europa produce una hectárea de 70 a 140 quintales españoles de pasto aprensado, a mas de las papas que se producen en igual abundancia que la comun.

Las papas se componen del 14.7 % de azúcar; 3.1 % de proteína; 1.9 % de emulina; 1.5 % de celulosa; 1.1 % de pectina; 1.3 % de minerales; 0.2 de grasa i 76 % de agua.

## MEDICAGO FALCATA

### Alfalfa de Suecia

Se cultiva en Europa. Tallo tendido o erguido i ramudo; hojas compuestas de tres hojuelas oblongas; inflorescencia en pedúnculos cortos i racimosos, flores amarillas.

Crece mejor en terrenos cálidos, sueltos i arenosos, pero se amolda a cualquier clase de tierra, arena o clima.

Da un corte de pasto en cada temporada i a más buen forraje para toda clase de animales.

### MEDICAGO LUPULINA

**Alfalfa amarilla**

Planta bienal de Europa, Asia i Norte de África; tallo tendido i algo erguido; hojas con tres hojuelas cuneiformes; inflorescencia racimos espigados; legumbre arriñonada. Crece en prados, tierras gredosas, lomas de cerros i arenas.

Produce un corte de pasto anualmente i da todavía buen forraje verde a los animales.

### MEDICÁGO MEDIA

**Alfalfa de arena**

Particular de Europa; parecida a las anteriores; flores primeramente amarillentas, despues verdosas i al fin azulejas.

Crece en terrenos calizos, suelos livianos templados i arenas áridas.

Cada mata dura unos 5 o 6 años, da dos cortes por temporada i forraje bueno para los animales. El pasto aprensado de ésta es mui nutritivo.

### ORNITHOPUS SATIVUS

**Seradella**

Planta europea perteneciente a la familia de las Papilionaceas que crece en las arenas desnudas; sirve de forraje i mejora el suelo.

### PEGANUM HARMALA

#### Gamarza

Yerba perenne de Europa del sur i del oriente. Tallo tendido i erguido de 30 a 60 centímetros de largo; hojas sentadas, enteras o multífidas; flores grandes i blancas.

Crece en los terrenos mas áridos i secos, pero no sirve mas que para remedio vermífugo, sudorífico i antibelmítico; se saca tambien de ella el "Harmalin", sustancia roja que se utiliza para teñir.

### SPERGULA ARVENSIS

#### Esparcilla

Yerba comun en Europa; el tallo se eleva 60 a 90 centímetros; las hojas verticiladas i en la base estipuladas; flores blancas; semillas esferoidales, un poco bíspidas i negras.

Crece mui bien en las arenas mas áridas, donde da siempre un buen forraje i mejora el suelo. Es un buen forraje verde i seco, para caballos i vacas, pero para ovejas, solamente en estado seco. Se considera que la fuerza nutritiva es igual al mejor trébol. Las semillas sirven tambien para hacer harina i pan, pero son de inferior calidad.

### TRIFOLIUM REPENS

Trébol blanco o rastrado

Orijinario de Europa, se cultiva en muchas otras partes. Tallo rastrero i ramoso; hojuelas redondeadas; inflorescencia cabezuelas axilares, flores blancas.

Crece mejor en las tierras arenosas, pero tambien en las arenas áridas, aunque en ellas se reduce el producto a las dos terceras partes en comparacion con los terrenos de suelos mas compuestos.

Sirve como forraje a todos los animales, es ménos flatulento que el trébol rosado i da un buen corte.

### VICIA VILLOSA

Arveja de arena

Yerba cultivada en Europa; tallo algo trepador, de 60 centímetros, a metro i medio de alto; hojas compuestas delgadas; flores axilares en pedúnculos.

Crece hasta en los terrenos sueltos mas áridos, secos i en pura arena. Es fácil para cosechar; da forraje espléndido para ovejas; las semillas parecidas a arvejas negras, que comen los animales i se considera la utilidad alimenticia igual a la de las lentejas.

Sembrándola en el otoño se adelanta la cosecha por quince dias i da mas forraje i semillas.

---

Fuera de las plantas ya nombradas, me resta hacer mencion de los siguientes jéneros i especies: Lotus corniculatus, Lotus major, Lathyrus silvestris, Barkhausia

tarraxacifolia, Gallium boreale, Gallium glaucum, Gallium cruciatum, Galliun mollugo, Gallium verum, Pimpinella saxifraga, Pimpinella magna, Geranium pyrenaicum, Achillea millefolia, Lupinus luteus, Lotus villosus, Anthyllis vulneraria i una infinidad de otras especies.

### *D*) Árboles i arbustos

Los árboles i los arbustos del estranjero son de gran importancia para la recuperacion eterna de las dunas, porque las hojas, ramitas i flores que caen, como tambien las raices que se pudren, mejoran la calidad del suelo. Ademas sirven las raices para amarras, que unen i sujetan las arenas movedizas. Fuera de todos estos beneficios, todavía nos proporcionan maderas, que podemos utilizar para nuestras construcciones terrestres i navales, muebles, carretas, coches, herramientas, leña, etc., etc.

De todas estas maravillas no veremos *nada*, si no nos ocupamos de revestir los voladeros con pastos, para que los árboles no se vean obligados a defenderse contra la tremenda invasion de las arenas.

La mayor parte de los árboles perece al momento de ser atacados por los voladeros. Estos lijan la corteza a veces mas de 50 centímetros sobre el suelo, cortan i secan la savia i la planta tiene que sucumbir. En otros casos emprende el vuelo, todo el terreno movedizo que ántes servia de base para un árbol, las raices quedan en descubierto i se secan, o la planta pierde su equilibrio i cae al suelo. He visto muchos de estos casos i podria citarlos de toda la costa de la República.

Solamente unas que otras plantas leñosas pueden sufrir que las arenas las sepulten en gran parte i todavía alcanzan a seguir viviendo, pero ya no como árbol, sino como varillas i pasan muchos años sin que se desarrollen debidamente. Es natural que los árboles colocados en estas condiciones no alcancen a mejorar el suelo, por que ántes que caiga una hoja ya han pasado cien millares de voladeros para triturarla i llevársela en su marcha triunfante.

*No me cansaré de decir qne para tener árboles, es preciso sembrar pastos.*

---

Las plantas leñosas que son capaces de resistir una invasion regular i de formar barrillas eternas (en caso que no sean sepultadas íntegramente) son las siguientes:

### HIPPOPHAË RHAMNOIDES

(Sanddornstrauch)

La patria de este arbusto es Europa. Las hojas son atenuadas i plateadas en el reves; las ramas provistas con espinas; los frutos drupáceos rojos.

La madera es mui dura i se usa para ebanistería, mangos de herramientas, etc. Los frutos se emplean para sebar los peces.

Es particular de las dunas; las raices se arrastran por el suelo i forman matorrales impenetrables. Se le ha empleado muchas veces para cubrir los arenales i afirmarlos.

### LYCIUM BARBARUM

**Cambronera**

Orijinario de Europa. Arbusto erguido; hojas enteras, alternas; flores en pedúnculos axilares; raiz rastrera.

En tiempos pasados lo han usado en Borkum (Alemania) para sujetar las arenas, en union con amarras de sauces i raices de pastos, pero no trae otra utilidad.

### POPULUS ALBA

**Alamo plateado**

Árbol mui conocido cuya procedencia es Europa i Asia. La altura mayor a que se eleva es de treinta metros; copa ancha i frondosa; ramas nuevas tomentosas; hojas lustrosas verdes oscuras i en la cara inferior plateadas; raices en la mayor parte mui rastreras i poco profundizadas; tiene siempre muchos renuevos i crece mui lijero. Se desarrolla mejor en los terrenos húmedos, pero se da mui bien en los terrenos arenosos i sueltos. La madera es blanca, blanda i tenaz; se la usa en la carpintería, ebanistería i en las artes por su blancura i lo parejo de las fibras.

El crecimiento de este árbol en el pais es siempre bueno. En el criadero de Los Guindos (del señor don Benjamin Matte) ha sido plantado de dos años i su desarrollo en ocho años fué de diez metros de altura con un diámetro de 16 centímetros.

Populus alba bolleana, Populus alba nivea i Populus

alba croatica (Álamos plateados piramidales) son simples variedades del anterior.

### POPULUS BALSAMIFERA

Chopo balsamifero

Árbol de 25 metros de los Estados Unidos; copa alargada; ramas nuevas lampiñas, viscosas i de color café castaño; hojas mas o ménos aovadas hácia la punta, alargadas i en el reves mas blanquizcas; raices rastreras poco profundizadoras; posee una infinidad de renuevos de las raices i llegan a tal estremo que en varias partes donde se le cultivaba en terreno bueno se abandonó la empresa por el bosque de renuevos que produce. Se da en toda clase de terrenos, aun en los húmedos.

El crecimiento es mui rápido como tambien la produccion de la madera. Esta es blanda, liviana, se parte con regularidad i dura muchos años en la sequedad.

Se usa para madera de construccion, la fabricacion de papel i fósforos. La resina abundante que produce se emplea medicinal e industrialmente bajo el nombre Tacamaca comun o Bálsamo Focot.

### POPULUS CANADENSIS

Álamo de la Carolina

Orijinario del Canadá, se le cultiva en Europa i América. Alcanza a una altura de treinta metros; copa alargada; brotes nuevos pegajosos i resinosos; hojas mui grandes; raices mas profundizadoras que las de los anteriores; produce mui pocos o ningun renuevo. Crece mui

rápidamente i da productos mucho mejores que el álamo negro o comun. La madera es blanda, firme, liviana i fibrosa, por eso se la usa para construcciones, cajas de coches, etc.

En el criadero de Santa Ines (Nos, del señor don Salvador Izquierdo) he visto una alameda de 18 a 20 metros de alto por un diámetro de 25 a 35 centímetros que tenia ocho años i fué plantada de dos años.

En Europa i en los Estados Unidos ha sido empleado con mucho éxito para aprovechar las dunas revestidas.

### POPULUS NIGRA

Álamo negro o comun

Se cultiva en Europa, Asia i Norte-América. Altura mayor, 25 metros; raices en parte profundas, en parte rastreras; posee muchos retoños; madera conocida en todo el pais; las hojas sirven de forraje invernal para ganados ovejunos i cabras.

Se ha empleado en la provincia de Concepcion para defenderse contra la invasion de las arenas, pero no dió un éxito completo porque no revistieron el terreno movedizo con pastos. Pues hoi dia (despues de veinte años) caminan los voladeros i los árboles están en un estado raquítico a causa del roce de los voladeros.

El crecimiento del árbol es conocido en todo el pais.

Existe una gran cantidad de variedades de crecimientos mas o ménos lijero.

### SALIX ACUTIFOLIA O PRUINOSA

**Sauce cáspico**

Orijinario del sur de la Siberia i cultivado en Europa; en el aspecto parecido a todos los sauces, con hojas angostas, verdosas azulejas en el reves; ramas delgadas i colgantes.

Se le ha usado con éxito en las trincheras de las dunas de Europa para afirmar los terrenos movedizos.

Ademas sirve mui bien para hacer canastos, amarras, etc.

### SALIX DAPHNOIDES

**Sauce de la costa**

Sinónimo: Salix cinerea.

Arbolito de ocho a diez metros de alto, de Francia, Italia, Alemania, Rusia i Suecia. Ramas nuevas vestidas de un vello blanquizco azulejo; hojas desnudas, lanceoladas, hácia la punta agudas, i dentadas; florece mucho tiempo ántes que salgan las hojas. Crece en las dunas mas secas como tambien en las partes húmedas de la costa i de la ribera de los rios.

Se usa para canastos, etc., como todos los sauces.

En Europa se empleó esta especie para hacer amarras en los terrenos movedizos i para revestir los arenales.

### SALIX REPENS

Sauce marítimo

Particular de las dunas de Alemania, donde revestia valles enteros de las dunas a orillas de la mar. En tiempos pasados ha prestado servicios utilísimos, sobre todo en la rejion de Borkum, por sus raices mui rastreras i su tenacidad de vida. Se usa industrialmente como las anteriores.

*Salix babylonica*, vulgarmente: Sauce triste i otros.

### SAMBUCUS AUSTRALIS I SAMBUCUS NIGRA

Sauco

Árboles i arbustos de ocho a diez metros; mui conocidos en el pais; arraigan bien en la arena, crecen de cualquier rama. Las hojas i el palo sirven de sudorífico i resolutivo; los frutos se emplean contra la disentería, para teñir los vinos i para hacer dulce.

He visto representantes de estos árboles inútiles que estaban enterrados hasta la copa, i las pocas ramas que sobresalian habian echado nuevas raices i nuevos brotes.

### TAMARIX GALLICA

Tamarix

Árbol i arbusto orijinario de las costas del mar Mediterráneo pero cultivado en todos los paises. Ramas lampiñas; hojas chicas, abrazadoras, apretadas, agudas i

verdes azulejas; inflorescencia una espiga lateral casi en forma de panoja.

Madera inútil; remedio aperitivo i algo astrinjente. Sobre todo arbusto de adorno, pero presta mui buenos servicios para fijar los terrenos movedizos i se le ha empleado con mui buenos resultados tanto en Europa como tambien en América.

De la misma utilidad son las especies: Tamarix indica, Tamarix orbiculata, Tam. dioica, Tam. japonica, Tam. purpurea, Tam. jermanica i otras.

---

Se habria podido nombrar una infinidad de especies de los jéneros Populus, Salix i otros pero creo que basta i sobra con los ya indicados.

Todos los demas árboles i arbustos que describiré en seguida se dan mui bien en los arenales pero se mueren inmediatamente cuando se ven atacados por muchos voladeros. Ojalá que ningun agricultor olvidara eso para que no tenga que lamentar desgracias i no se pierda esfuerzo alguno de los que se hagan para el bien personal i jeneral de todo el pais.

### ACACIA ARMATA

**Espina de Kanguru**

Arbusto de Australia; parecido a nuestros Aromos i perteneciente a la misma familia de las Mimosáceas; tallo erguido; ramas con espinas mui largas; raiz mui rastrera; crece en los terrenos mas áridos, sobre todo en dunas.

Ha sido empleado muchas veces para cercas i contra

la invasion de las arenas; varios autores no se cansan de alabar las ventajas que trae para los arenales.

Madera mui dura, sirve para la ebanistería, mangos de herramientas, carrocería, etc.

Parecida a ésta i del mismo mérito mas o ménos es la Acacia giraffae.

No he visto todavía el trabajo que hacen estas dos especies para defender los terrenos vecinos, por eso las puse al principio de esta lista para establecer una especie de intermedio.

## AILANTHUS GLANDULOSA

### Ailanto

Árbol orijinario del este de Asia pero se cultiva en toda Europa i América. Pertenece a la familia de las Simarubaceas o Xanthoxyglaceas. Altura mayor 9 a 20 metros; hojas grandes, opuestas, compuestas de hojuelas impares; flores amarillentas blanquizcas; frutos color café colorado; raiz rastrera; crecimiento rápido; prefiere terrenos malos, arenosos i dunas.

Madera mui dura, rojiza pálida, amarilla rojiza oscura i tambien vetada verdosa; se usa en las carpinterías i ebanisterías. Las hojas sirven de alimento al gusano de seda de la especie Bombyx cynthia. Se emplea el árbol para jardines, avenidas i revestir las dunas.

El crecimiento de él en el criadero de "Los Guindos" ha sido en ocho años 7 a 15 metros con un diámetro de 11 centímetros segun las ramas laterales que poseen; los árboles fueron plantados de dos años.

### ALBIZZIA LOPHANTA

**o Acacia lophanta**

Arbolito i arbusto del sur oeste de Australia; perteneciente a la familia de las Mimosáceas; parecido a los Aromos, alto de 3 a 4 metros; hojas grandes i compactas; flores amarillas en espigas cilíndricas; crece en las rejiones desiertas, secas i áridas; madera dura; raices rastreras.

La corteza sirve para curtir; las raices poseen el 10 por ciento de saponina (que se usa para jabon i aguas desmanchadoras). Se le emplea para protejer a las plantaciones de bosques en los desiertos i terrenos movedizos. Por su bonito aspecto se le ve tambien en los jardines. El crecimiento es mui lijero.

### CASUARINA EQUISETIFOLIA

**Tchomorro o Casuarina de cola de caballo**

Árbol grande del archipiélago Índico, la India i el este de África.

Copa ancha i ramosa; ramas cenicientas, articuladas i verticiladas (como la yerba de la plata de la vega); flores en amentos; frutos en forma de conos; raices rastreras i filiformes; crece mejor en los terrenos sueltos, arenosos i húmedos, pero se da pésimamente mal en suelos apretados i gredosos.

La madera es dura, pesada, tenaz, difícil para trozar i partir; jeneralmente se le da el nombre «Madera de fierro».

Da escelentes resultados en construcciones navales i otros usos donde se necesita una madera resistente. La corteza es mui astrinjente i sirve para curtir i teñir.

### CASUARINA STRICTA
#### o Casuarina tenuissima

Árbol mui grande de Australia; cultivado en muchas partes; aspecto del anterior, pero derecho, elevado, i la punta de la copa (flecha) aguda; raices mui rastreras; crece mejor en los terrenos sueltos i arenosos, aun secos i en dunas, crecimiento lijero.

La madera es de escelente calidad como la anterior i tiene la misma aplicacion industrial.

Se ha empleado en Europa i los Estados Unidos para revestir los arenales de las dunas con un resultado espléndido.

El crecimiento de él en el criadero de "Los Guindos" ha sido el siguiente:

6 meses = 15 cm. de alto.
1 año = 80 a 90 cm. de alto.
5 años = 6 a 7 metros de alto con un diámetro de 7 a 8 cm. plantado de dos años en bosque.
8 años = 16 metros con un diámetro de 22 cm. (plantado de dos años en el arboretrum.)

En Nos observé una Avenida de Casuarina stricta de 6 años plantada de dos, que tiene 14 metros de altura i

23 a 27 centímetros de diámetro de los machos i 17 de las hembras.

En un árbol de mas o ménos de la misma altura hemos podido observar las raices rastreras, tupidas i filiformes hasta en una distancia de 9 metros del árbol cerca de la superficie de la tierra.

### CASUARINA SUBEROSA

Árbol grande de la Australia; cultivado en Europa i otras partes; aspecto jeneral igual a las otras Casuarinas; raices i condiciones de terreno tambien igual.

Madera mui liviana, bastante firme, tenaz, resistente i durable.

Por estas cualidades raras es mui estimada para todos los casos donde se necesita construcciones livianas, resistentes i durables.

El crecimiento de esta especie ha sido en el criadero "Los Guindos" de 10 metros con un diámetro de 16 centímetros en ocho años plantado de dos, pero en un terreno suelto i de arenas movedizas se puede esperar resultados mucho mas benéficos.

### CUPRESSUS MACROCARPA

Cipres

Árbol de 25 metros, de California, cultivado en Europa i América.

Copa ancha cuneiforme, flecha aguda; ramosa, ancha i frondosa hácia la base; hojas apretadas, verdes oscuras i claras; conos grandes formados por escamas leñosas; raices rastreras i profundas; crecimiento rápido; se produce

bien en toda clase de terrenos aun en los áridos i arenosos, hasta en las dunas; prefiere siempre tierras sueltas i secas.

La madera es de duracion i consistencia, por eso se estima bastante. Se le ha usado con mui buenos resultados para revestir las dunas de Francia i Estados Unidcs, aun en arenales descubiertos i mui secos.

El crecimiento de él en el criadero "Los Guindos" es el siguiente:

1 año = 60 centímetros.

2 años = 1,40 a 1,50 metros.

3 años = 2 metros.

4 a 5 años en bosque, plantado de dos años, 9 a 11 metros de alto con un diámetro de 10 a 12 centímetros.

7 años plantado de dos años en el arboretrum, 12 a 15 metros de alto con un diámetro de 35 centímetros.

Cerros arcillosos de la playa ancha de Valparaiso:

2 años en bosque, plantado de 2 años, 3 metros de alto con un diámetro de 10 centímetros.

4 años en bosque, plantado de 2 años, 6 a 7 metros de alto.

Concepcion. Escuela de Agricultura.

Terreno llano, arena arcillosa.

4 años, plantado de 2 años, 6,50 a 7 metros de alto.

CUPRESSUS GLAUCA, CUPRESSUS TORULOSA, CUPRESSUS LAOWSONIANA, CUPRESSUS HORIZONTALIS I CUPRESSUS THURIFERA.

Son parecidos al anterior; mas o ménos del mismo crecimiento lijero i de la misma utilidad. El último es de

forma mas angosta parecido al cipres fúnebre i posee una resina mui odorífica. Las cinco especies han sido empleadas con mui buen éxito en las dunas de Europa, Estados Unidos i Méjico.

### EUCALYPTUS GLOBULUS

Gomero comun o azulado

Árbol orijinario de la Autralia, cultivado en Europa, Estados Unidos i muchas otras partes. Alcanza en su patria a la respetable altura de 110 metros por un diámetro de 10 metros. Pertenece a la familia de las Myrtaceas. Cuando jóven posee las hojas anchas, opuestas, cordiformes, sentadas i cubiertas de un polvo blanquizco; cuando adulto alternas, pecioladas, mui largas, gruesas i duras. Flores axilares, agrupadas i blanquizcas; tubo del cáliz persistente en forma de cápsula. Crece en toda clase de terrenos secos i húmedos; pero prefiere los terrenos sueltos. Raices rastreras i en parte profundas; crecimiento mui lijero.

La madera es regular cuando verde, pero mui dura i resistente cuando seca. Se emplea para construcciones navales, durmientes de los ferrocarriles, construcciones de puentes i otros trabajos de agua como tambien para el adoquinado de las calles. La madera es de mucho mas duracion cuando se le da un baño de sulfato de cobre.

En el pais he visto carretas enteras de esta madera que han dado mui bien resultado i la consideran igual al Litre. En otras partes la emplearon para vigas i postes de casas con éxito. La leña es buena. La corteza sirve para la fabricacion de papel; las hojas poseen un aceite

etérico que se usa medicinalmente contra resfrios, tos, etc., 36 kgr. de hojas producen un medio litro de aceite etérico.

Las plantaciones de este árbol, mejoran el clima, secan las humedades en parte por su fuerza evaporífica, i el olor de las hojas es desinfectante, sobre todo se les atribuye la particularidad de alejar la fiebre, pero talvez es una creencia errónea.

Crece bien hasta en las dunas como hemos visto en el capítulo que trata de las *defensas particulares.* En los Estados Unidos se le ha usado frecuentemente para este objeto con buen resultado.

Su desarrollo en las distintas edades es mas o ménos el siguiente en nuestro pais:

1 año = 1 metro a metro i medio.
2 años = 2 a 5 metros.
3 años = 7 a 10 metros.
4 años = 15 metros.
5 años = 19 a 20 metros con un diámetro de mas de 12 a 15 centímetros.
en bosque, 6 a 7 años = 25 metros con un diámetro de 16 a 21 centímetros.
en bosque, 8 a 9 años = 25 metros con un diámetro de 33 centímetros.
en bosque, 10 años = 25 metros con un diámetro de 35 a 60 centímetros.
21 años = 28 metros con un diámetro de 1 metro 10 centímetros.

Una cuadra de Eucalyptus de 7 años produce 10,000

rodelas de leña, segun la esperiencia práctica del señor don Salvador Izquierdo.

Cortando los árboles en la raiz, en el tiempo del invierno, retoñan i los brotes nuevos se elevan en dos años i medio a la respetable altura de 15 metros.

---

Las especies que han dado un resultado mas satisfactorio en el criadero de "Los Guindos" son, fuera del ya indicado:

### EUCALYPTUS GUNII, EUCALYPTUS VIMINALIS

Los dos alcanzaron en ocho años a tener 30 a 32 metros de altura con un diámetro de 42 a 44 centímetros plantados de dos años.

### EUCALYPTUS ENGENIOIDES I EUCALYPTUS PERSICIFOLIA

Son las dos especies que se recomiendan en Francia como las mejores para resistir al viento de la costa i crecer en las arenas del mar.

Se podria nombrar todavía unas veinte o treinta clases de Eucalyptus que se recomiendan para los arenales pero faltan los ensayos prácticos en el pais. Seria de desear que el Supremo Gobierno se ocupara tambien en lo futuro en el camino ya emprendido, para que todo el pais supiera cuáles son las especies mas convenientes para revestir las dunas de nuestro clima.

### PINUS HALEPENSIS

**Pino de Jerusalem**

Orijinario de las costas del mar Mediterráneo i del mar Negro, cultivado en Europa i América. Copa ancha; ramaje tendido; hojas finas, de 8 centímetros de largo, encima verdes azulejas; conos colgantes, dos o tres aglomerados; crece en los terrenos mas secos, áridos i en arenas.

La madera es buena, como la de todos los pinos; la corteza sirve para curtir.

En Francia se ha hecho uso de él para revestir las dunas i dicen con éxito, solo es algo delicado para las heladas de aquel pais.

Plantado de dos años en bosque se eleva en seis o siete años a mas de 8 a 9 metros con un diámetro de 10 a 12 centímetros, segun los ensayos prácticos hechos en el pais.

### PINUS INSIGNIS

**llamado: Pino Oregon o Monterey Pine**

Árbol grande de California i de la costa sur de San Francisco; cultivado en Europa i América. Su mayor altura es 30 metros con un diámetro de 80 centímetros. Copa i ramas regulares; hojas tres en una vaina; raiz vertical i estendida; crece en todos los terrenos, pero prefiere tierras blandas arenosas; resiste a la mayor sequedad cuando grande, i cuando chico exije cierta humedad; desarrollo rápido.

Madera liviana, blanda, pero resistente i tenaz, se usa para muebles i construcciones de todo jénero.

Se desarrolla bien, aun en las dunas del pais.

El crecimiento regular de él es en:

1 año = 25 a 40 cm.

2 años = 50 a 80 cm.

3 años = 1,10 a 1,20 metro.

4 años = 2 a 2,20 metros.

5 años = 3 a 4 metros.

6 a 7 años = 7 metros con un diámetro de 8 centímetros.

10 años = 15 metros con un diámetro de 34 centímetros.

En bosque, 6 a 7 años, plantado de dos años 15 metros con un diámetro de 20 centímetros.

Playa ancha de Valparaiso.

Bosque plantado de 2 años, desarrollo 6 a 9 metros con un diámetro de 8 a 10 centímetros.

Hacienda Bucalemu (costa de la provincia de Sant[illegible]o).

Plantado de dos años, a orillas de un bosque, desarrollo en 14 años 18 a 20 metros con un diámetro de 39 a 44 centímetros.

En las dunas de Laraquete fué plantado de dos años i obtuvo un desarrollo de 6 metros en cinco años.

### PINUS MARITIMA

#### Pino marítimo

Árbol orijinario de las costas europeas, alcanza a 45 metros con un diámetro de 1,25 metro; copa redonda;

tronco derecho; ramas gruesas; hojas largas; crece en todos los terrenos, aun en dunas, pero prefiere tierras regulares; raices poco profundas; desarrollo lento.

Madera dura, apreciada para construcciones.

Entre muchas otras especies de árboles, tambien se hizo uso de ésta para revestir los arenales de Francia.

### CRECIMIENTO EN EL PAIS EN TERRENOS BUENOS

3 años = 1,20 metros.

6 a 7 años = 4 a 5 metros con un diámetro de 6 a 10 centímetros.

Plantado de dos años en bosques, desarrollo en siete a ocho años 6 a 7 metros de alto con un diámetro de 6 a 8 centímetros.

23 años en parque, 40 metros con un diámetro de 70 a 80 cm.

Playa ancha de Valparaiso.

6 años = 3 metros de alto con 7 a 8 cm. de grueso.

Hacienda Bucalemu de don Claudio Vicuña (costa de la provincia de Santiago).

Plantado en parque 18 años, 13 metros de alto, 34 centímetros de diámetro.

### CRECIMIENTO EN LAS DUNAS DEL PAIS

San Vicente, 28 años, 12 a 15 metros de alto, 16 a 26 centímetros de diámetro.

### PINUS PINASTER

Pino de las Landas

Árbol de 25 metros de alto, orijinario de las costas de Francia i del mar Mediterráneo, cultivado en Europa i América. Copa mas o ménos piramidal; ramas verticiladas; hojas largas ríjidas; conos colocados de a tres o cuatro. Raices rastreras i profundas; crece hasta en las dunas mas áridas; desarrollo lijero.

Madera buena i resinosa, útil para construcciones, etc.

En las landas de Francia ha sido empleado en mayor escala para revestir las dunas.

### PINUS PONDEROSA

Árbol del norte de América, cultivado en Europa; su mayor altura es de 90 metros; madera amarilla, pesada i resinosa; el árbol mas comun de Estados Unidos; fué usado en Francia para revestir los arenales con buenos resultados.

### PINUS STROBUS

Orijinario de los Estados Unidos; su mayor altura es de 56 metros; copa ancha; hojas de cinco agujas en una vaina chica; madera blanda, liviana, no se raja ni se encoje, durable i mui apreciada; crece en terrenos arenosos.

En Francia lo emplearon con éxito para cubrir las dunas de las landas.

### PINUS LAMBERTIANA

Estados Unidos; 100 metros de alto, de 3 a 6 metros de diámetro; produce "California Manna", sustancia azucarada contra la tos; crecimiento despacio.

Se usó en Francia para revestir los arenales.

### QUERCUS

**Encinas**

En Francia emplearon muchas especies de encinas para cubrir los terrenos movedizos, pero los resultados no han sido del todo satisfactorios por el desarrollo lento de los árboles. Las mejores han sido las especies norte americanas *Quercus alba* i *Quercus rubra.*

### RICINUS COMUNIS

**Ricino o Palma cristi**

Arbusto del África, cultivado en muchas partes. Pertenece a la familia de las Euphorbiaceas; hojas alternas, grandes, palmeadas i largamente pecioladas; inflorescencia racimo monoico; se eleva unos cuatro o cinco metros. En ciertos paises crece como planta anual i en otros vivaz.

Los gusanos de seda de la especie Bombyx cynthia (de Bengala) comen las hojas, las que sirven de remedio i para aumentar la leche.

De las semillas se saca el aceite llamado: "castor" o "palma cristi" que se usa para enfermedades de la cútis

purgante, la fabricacion del jabon, ácido sulfúrico ricinoso, unturas, i la tintorería para sacar el color «rojo turco».

Crece mui bien en las dunas del pais; lo he visto de mas de cuatro metros de altura aun en las arenas movedizas i secas.

Seria de desear que álguien se ocupara en esta nueva industria de estraer el aceite, porque es una fuente de riqueza de fácil cultivo, como es hoi dia para muchas personas en la India, Italia, Francia i Estados Unidos.

### ROBINIA PSEUDACACIA

Robinia (falsamente llamada Acacia blanca)

Árbol grande orijinario de los Estados Unidos, cultivado en Europa i América. Ramas espinudas i difusas; hojas con muchas hojuelas ovales e impares; flores blancas en racimos colgantes; raices mui rastreras i con muchos renuevos; crece en toda clase de terrenos pero prefiere las tierras sueltas arenosas i se desarrolla bien hasta en los arenales movedizos.

La madera es excelente, amarillenta o vetada rojiza i verdosa, dura, mui tenaz, durable i flexible; se emplea sobre todo en las carpinterías, carrocerías, construcciones terrestres i navales, fábricas de máquinas, clavos de madera, tutores de viñas, etc., etc.

Las flores se usan para: esencias aromáticas, sorbetes con agua i azúcar, comerlas en frituras i teñir amarillo. Los brotes nuevos tiñen encarnado con alumbre i negro con sulfato de fierro. La corteza sirve para hacer tejidos i cuerdas. Las hojas, las flores i los brotes nuevos se co-

men por los animales. La corteza i las raices tienen principios venenosos.

En Francia i Alemania ha sido empleado con mui buen resultado para cubrir las dunas i mejorar el suelo, por las raices i los renuevos abundantes, como tambien por el abono de las hojas que caen en cada invierno i dejan una capa gruesa de mantillo que mui luego se vuelve tierra vejetal.

Plantado en el pais, de dos años en bosque, se eleva en 6 o 7 años a una altura de 14 metros con un diámetro de 8 a 12 centímetros.

Plantado en avenida bajo las mismas condiciones posee en 8 años 14 metros de alto con un diámetro de 20 a 22 centímetros.

---

Fuera de los árboles citados existe todavia una multitud de otros, que no he colocado en la lista por su crecimiento lento, o desarrollo dudoso. Sin embargo valdria la pena nombrar los siguientes: Gleditschia triacanthos, Quercus pedunculata, Quercus sessiliflora, Quercus occidentalis, Laurus camphora, Callitris quadrivalvis, Virgilia lutea, Sophora japonica, Robinia panacoca, Cytisus laburnum, Taxodium distichum, Prunus serótica, muchas especies de: Eucalyptos, Pinos, Cipreses, Casuarinas, Arces, Plátanos, etc., etc.

## 4. OBSERVACIONES NECESARIAS

La mejor manera de recuperar las dunas i ponerse a cubierto de las invasiones futuras, es:

1) Plantar unas dos fajas de cuadros de *Doca* en la

orilla del mar, a donde no alcancen las mareas altas. Para protejer estos cuadros en el primer tiempo de la existencia es bueno sembrar ademas granzas de cebada, etc., a fin de evitar el movimiento de los voladeros invernales, hasta que la Doca esté arraigada i eche guias nuevas.

Mas eficaz que la siembra de granzas seria talvez la de yerbas salitrosas.

2) Todo el terreno ocupado por los arenales se siembra con granzas de cebada i se planta con árboles adecuados, i elejidos de la lista anterior, segun el deseo del propietario. Los árboles se plantan con distancias de un metro sobre la fila alternando con las otras, para que siempre esten los árboles en medio de otros dos de la fila anterior. Pues así se evita, que el viento tenga callejones en los cuales puede desarrollar fuerza i se le obliga a elevarse.

Tambien conviene fijarse en que las hileras se coloquen verticalmente a la direccion del viento.

Una duna cubierta de este modo i protejida en la orilla del mar, con Doca i yerbas salitrosas, no ofrece peligro alguno i produce maderas, que ademas de traerle una entrada no despreciable, mejoran el terreno movedizo que les sirvió de base.

---

En los casos que la gran estension de arenales no admita revestirlos en un invierno, se hace siempre la defensa de la orilla del mar con Doca i se procede a hacer las plantaciones parciales, protejidas por defensas hechas en los cerros vecinos.

Al tomar un pedazo de estos desiertos para revestirlo,

es mas económico tomar un cerro o cordon entero de duna i trabajarlo con granzas i plantaciones de árboles.

En seguida, o talvez mejor unos dias ántes, se hacen defensas artificiales (véanse éstas) o naturales.

Las últimas conviene hacerlas con plantas puestas en la loma del cerro i para mas seguridad otras en las faldas, segun las esplicaciones anteriores de la *Ratonera*, *Sauces*, *Álamos*, etc.

Es natural que se use el Palqui i otros en las partes donde hai tráfico de animales, para que así no se coman las plantaciones establecidas.

Es mui necesario hacer estas defensas en el cerro o cordon mas próximo para evitar que éste se venga encima de las plantaciones. Depende de la lijereza del avance de las dunas que tomemos uno o dos de los cerros próximos.

---

Mucho mas difícil es querer plantar solo una parte de un cordon grande. Para poderlo hacer se necesita apartar una faja del cordon que lleva la direccion del viento reinante i que se estiende hasta el próximo bajo. Sino se toma este cuidado es casi seguro que se pierde todo el trabajo porque las arenas vecinas se elevan a mucha altura i pasan sobre las plantaciones.

En todo caso conviene evitar esta manera de proceder por los mayores gastos i pérdidas de trabajo que se pueden ocasionar. Solamente cuando no se puede evitar se debe hacer de este modo.

Se elije un pedazo de la orilla de la duna, del largo necesario (hasta el bajo próximo) i del ancho que se puede revestir. El trabajo de cubrir los arenales con

pasto i árboles se hace como lo indiqué anteriormente, pero el límite con los arenales hai que protejerlo con mucha prolijidad. Para este objeto se debe emplear cercas vivas, con preferencia de arbustos o árboles de hojas persistentes que se colocan paralelo al límite de la faja i se plantan en distancias de cinco a diez metros, de cuando en cuando, unidas por una cerca trasversal. El número de las cercas depende del peligro que ofrece el terreno vecino, pero creo que en ningun caso se necesitan mas de cuatro i en muchas partes bastará con una.

Cada vez que se empieza a hacer un trabajo de este jénero se debe efectuar con el propósito de tomar otra faja en el año entrante hasta concluir con el cordon, para no esponerse a las invasiones futuras, o a lo ménos se debe mejorar las cercas i aumentarlas cuando se ve que puede haber peligro.

---

Todo el secreto de la recuperacion de las dunas está en el revestimiento por medio de las siembras, porque la arena no puede correr cuando está cubierta de pastos.

La *mejor época* para empezar estos trabajos es despues del primer aguacero en los meses de Abril i principios de Mayo.

Las *siembras* de cebada se hacen botando la semilla i enterrándola con rastrillo, asadon o arado para que el viento comun no se la lleve. Una vez salida la primera hoja, de unos 6 a 8 centímetros, evita que los voladeros corran i la tapen. Llegado este tiempo se vuelve a sembrar las partes que todavia han quedado desnudas por haber sido tapadas con una gruesa capa de voladeros. Con eso desaparece todo peligro.

Los *árboles* se pueden plantar ya sea con o sin raiz, pero cuando hai suficiente número conviene preferir los que tienen raices.

Cada estaca se debe enterrar unos treinta o cuarenta centímetros i los árboles de raices se plantan unos diez o veinte centímetros mas profundos que de costumbre, para que no carezcan de la humedad suficiente aun en los tiempos de la mayor sequedad.

Las distancias en las cuales se colocan los árboles no deben exceder de un metro i las hileras deben ser colocadas alternativamente para que el viento reinante no encuentre callejones que le puedan servir para acumular su fuerza. Una vez que los árboles sean mas altos, se puede cortar uno por medio i entónces queda al gusto de cada uno, dejar el bosque alternando o en cuadros rectos. Pero es indispensable esperar para esta medida hasta que el crecimiento de los árboles lo exija.

Los árboles que se producen de estaca son naturalmente los mas económicos, porque admiten usar los que se cortan de los bosques ya crecidos para formar plantaciones nuevas, mucho mas estensas, con el mismo material.

Tambien son provechosos todos los árboles que espiden vástagos, pero tampoco hai que despreciar los que se cultivan de semillas que crecen lijero i dan excelentes maderas.

Donde el viento desarrolla mucha fuerza e imposibilita un trabajo sencillo, se procede a la formacion de cuadros de diez a veinte metros hechos de cercas muertas o vivas, ántes de sembrar i plantar árboles, para evitar

las pérdidas considerables que pueden ocasionar los temporales del invierno.

## XIV. PLANTACIONES EN CHANCO

Ántes de entrar en detalles de los trabajos que he efectuado en la poblacion i en las partes rurales de Chanco, me permito hacer algunas observaciones sobre este pueblo para su mejor reconocimiento.

---

Chanco está situado en el 35° 45' de latitud i en el 71° 22' de altitud o sea en el departamento de Cauquénes, de la provincia de Maule, a distancia de mas de una legua de la costa. Para las personas que no se acuerdan, añado, que existe en la Cámara una solicitud mui bien merecida en la cual el pueblo de Chanco pide ser elevado a departamento por el número de habitantes que reune i por la importancia grande que poseen sus productos i los terrenos fértiles que lo circundan.

El pueblo está asentado sobre una altiplanicie que divide un valle en cuyo fondo corre el estero Chanco. Los campos, compuestos anteriormente de lomas i vegas mui pastosas, en las cuales abundaban las yerbas mas tiernas para los animales vacunos i que daban el nombre a los famosos quesos, están hoi dia en el lado del mar completamente destruidos por la invasion de las arenas. Las dunas ocupan allá una estension de mas o ménos 12 leguas de largo por una o dos de ancho. Sin embargo les queda aun mucho terreno fértil.

Los 1,417 i medio kilómetros cuadrados, que poseerá

el nuevo departamento, son suelos de costa que, aunque, de rulos, son los mejores que tiene la República i se vende la cuadra entre 200 i 1,000 pesos. Una cuadra cultivada produce mas o ménos 40 fanegas de trigo, 270 sacos de papa, 50 fanegas de lentejas i 60 fanegas de cebada. Ademas se da mui abundante el maiz, la linaza, los garbanzos i todas las clases de legumbres i hortalizas aunque los habitantes se dedican poco a su cultivo.

Por la rica clase de sus terrenos se ocupan poco de la crianza de los animales i no manejan casi mas que los necesarios para el consumo personal i el servicio de los trabajos agrícolas.

El pueblo posee en la parte urbana 15 cuadras completamente edificadas, sin contar las muchas ya empezadas en los suburbios. La construccion de los edificios es en parte de ladrillos, adobes i tabiques, segun la costumbre del pais; el número de habitantes pasa de 2,300 que se dedican al comercio i a la agricultura. Hai dos escuelas de instruccion primaria con una asistencia de mas de cien alumnos diarios cada una. En la misma poblacion existen 16 tiendas que tienen relacion con Valparaiso i Concepcion i manejan cada una un surtido de 15 a 20 mil pesos. Ademas hai 20 despachos i baratillos surtidos.

Todo el departamento se compondrá de mas de 20 mil habitantes que viven, en su mayor parte, en los terrenos rurales, pues las propiedades estan mui divididas i existen muchas aldeas chicas con casas bien formadas.

El carácter de los habitantes, me es grato observar, es patriótico, formal, trabajador, dócil i honrado i la estadística criminal comprobará lo dicho.

Me resta decir que existen varios yacimientos carboníferos que, a causa de la falta de un ferrocarril, no han sido esplotados todavia.

---

Las plantaciones en Chanco no han sido emprendidas bajo los auspicios convenientes en los cuales se debe empezar un trabajo que se hace por primera vez en el pais. Pues cuando salí de Santiago ya estaba el tiempo del invierno mui avanzado i los ferrocarriles se habian cortado en varios puntos. Por eso necesité un viaje de tres dias para llegar a la poblacion i arribé simplemente acompañado de un aparato fotográfico sin equipaje (ni el equipaje personal). 24 horas despues, por medio de una escritura pública, era dueño-representante de un terreno urbano de 672 metros de largo i de 265 metros de ancho i ademas de 42 kilómetros cuadrados de terreno rural entre dunas i vegas, gracias al espíritu patriótico i elevado de los habitantes de Chanco.

Mi primer trabajo fué evitar el tráfico en un terreno en el cual cada pisada era un perjuicio i por eso me ocupé en mover las cercas existentes i estenderlas atravesando varias dunas hasta llegar al bajo mas próximo. Así obtuve con el tiempo un espacio de mas de veinte cuadras completamente cercado.

A la vez traté de poner una especie de fortificacion entre las vastas dunas de la costa i el cordon urbano que sepültaba las casas. Elejí el cerro que proveia el cordon con arenas i lo revestí con hileras o cercas de Ratonera.

En todo este trabajo he necesitado un largo de 655

metros de Ratonera con un ancho que varía de 10 a 15 centímetros.

La Ratonera ha sido arrancada de las vegas de los terrenos de tierra firme, con todas las raices (champas), por medio de azadones i tuve el cuidado de enterrarla unos cinco a diez centímetros mas de lo que estaba ántes.

No puse abono ninguno i podé las hojas a una altura de 10 a 15 centímetros. Hoi dia tengo la satisfaccion que todas las plantas han arraigado i han echado brotes de 58 centímetros, despues de mes i medio de plantacion.

Contando con una distancia de 10 cuadras, se puede decir que cada carreta necesita un trabajador que saca Ratonera i la media tarea de un hombre que la plante. Naturalmente se necesita vijilar el trabajo para que se saque la planta con toda la raiz (champa); que el surco abierto sea bastante profundo para enterrar las plantas unos cinco o diez centímetros mas de lo que estaban ántes, i que el pasto esté bien pisoneado con la planta de los piés.

No he pódido vijilar bien a los trabajadores a causa de las grandes distancias (pues pasaron de 20 cuadras) i de los múltiples otros trabajos que se estaban ejecutando en distintas partes; pero puedo decir que los 655 metros corridos que planté me costaron 52 pesos. Tuve que pagar 50 centavos diarios por un trabajador flojo i un peso diario por una carreta de talvez cinco quintales, porque las carretas son aquí chicas, pésimas i habia necesidad de atravesar largas distancias en dunas movedizas. Sin embargo no creo haber gastado de mas por el

terreno que he recuperado, que tiene una superficie de 180 metros de largo por 85 de ancho. Ademas he puesto con eso una especie de fortificacion entre el cordon urbano de dunas, que posee un largo mayor de 500 metros, i los vastos arenales que estan por avalanzarse sobre él.

La primera division de defensa la hice por medio de una hilera de cuadros de 10 metros bordados con Ratonera, en seguida tomé todo el largo de la loma, de la cual tracé, cada 20 metros, una especie de abrazadera hasta el plano.

Todos estos cuadros han sido sembrados con cebada por medio de azadones i rastrillos de mano, porque el espacio pequeño de cada cuadro i el gran declive que tiene esta duna en los costados no me permitian usar el arado i el rastrillo comun.

Despues de este trabajo dediqué mi tiempo a establecer un camino que atraviesa el cordon urbano i conduce a una casa fiscal que deslinda con él i la cual me fué cedida por el Intendente señor Zañartu.

Es sabido que cada camino sobre una duna alta es sumamente perjudicial por los derrumbes que causa cada pisada en las arenas movedizas. Necesitaba este camino urjentemente para el buen servicio de las plantaciones i lo formé primero con palas, revistiéndolo en seguida con guano de caballerizas. Me fijé mucho que las dos orillas estaban bien aseguradas i que en el medio del camino habia un bajo que sirve de desagüe. De esta manera poseo ya un camino completamente estable para el tráfico de a pié i de a caballo, sin el menor temor que el cerro se pueda derrumbar i perjudicar al terreno vecino

como tambien las plantaciones i siembras que en él se efectúan.

En vista de que los árboles que me habia cedido la Quinta Normal i que compré al criadero de Los Guindos, no podian ser trasportados, me proporcioné estacas en el vecindario para cubrir luego la parte del terreno que deslinda con las casas del pueblo. Las plantas que pude obtener eran: Álamo plateado, Álamo comun, Mimbre, Sauce triste i Sauco, las que coloqué en bosque i en avenidas. Ademas de estos planté Palqui i otros arbustos indíjenas. Antes de proceder a la plantacion sembré cebada, siguiendo inmediatamente despues con la formacion del bosque i al fin desparramé una mezcla de granzas entre árboles ya colocados. Pocos dias mas tarde brotó la cebada con mucha fuerza.

Las lagunas invernales que se habian formado al pié de los cerros i entre las dunas me molestaron mucho, porque me imposibilitaban para hacer las plantaciones en el lugar que ocupaban, como tambien en el terreno vecino. Por eso hice abrir grandes acequias para vaciarlas. Las aguas naturales, que se deslizaban sobre los planos en un.ancho de mas de una cuadra, las estreché i las obligué a correr en canales cuyos bordes protejí con raices de romasa, chépica, pichoga i ramas. La canalizacion salió buena i resistente i obtuve mucho terreno en punto de plantarlo.

Acabado este trabajo hice un viaje a Pelluhue para protejer la orilla del mar de la invasion de las arenas, por medio de plantaciones de Doca (Mesembryanthemum).

Hice arrancar esta planta con las manos i admití guias

de diez centímetros hasta un metro, las cuales fueron acomodadas en chiguas, de tal manera que las cabezas quedaron en la orilla i la parte cortada en el medio i cubiertas con un poco de arena húmeda. Me resta decir que usé un pedazo de lona para protejer las plantas de los cordeles. A lomo de mula se llevó esta carga estraña dos leguas mas al norte a la desembocadura del rio Chanco.

Llegadas las plantas fueron inmediatamente amontonadas i tapadas con arena. Siguiendo una línea paralela a la marea mas alta i un poco mas arriba hice abrir un surco con un azadon trabajando de lado.

A este herido triangular dí una profundidad de 12 a 15 centímetros. Tres niños se ocuparon en poner las guias una al lado de la otra, bien juntas i no permití que sobresalieran mas que cabezas de cinco a diez centímetros.

Otro trabajador con azadon se ocupó en tapar el surco otra vez i apretar la arena con la planta del pié. Trabajando de esta manera hemos podido formar una fila que tiene mas o ménos una media legua de largo. En un espacio de talvez tres cuadras se han puesto dos filas paralelas i en otro pedazo de una cuadra se han colocado tres.

Con cada carga de Doca se cubre una fila de poco mas de una cuadra de largo. Los dos trabajadores i los tres niños que tenia, eran suficientes para plantar quince cuadras de largo o sea mas de kilómetro i medio en un dia. Tuve que pagar setenta centavos por cada carga puesta en el lugar del destino, pero creo que en circunstancias normales se puede conseguir una rebaja consi-

derable. Sin embargo, ha sido para mí un trabajo sumamente económico porque la proteccion de esta media legua me ha costado un poco mas de catorce pesos. El mejor dia para esta clase de trabajo es despues de una lluvia porque la arena se puede cortar mui fácilmente i no se pierde tiempo con los derrumbes del surco.

Al fin de mucho esperar llegaron los árboles que venian del norte. ¡Pero en qué estado! ¡Daba lástima verlos! Algunas especies, como por ejemplo los eucaliptos i varias clases de cipreses, llegaron completamente cocidos i solo una pequeña fraccion era aprovechable todavia. La culpa de este resultado desastrozo fueron los temporales i las lluvias que interrumpian el tráfico i daban lugar a podrirse el embalaje durante el camino. En el mes que duró el viaje, por mui bien que los acomodaran en la Quinta Normal, no podian haber llegado en buen estado.

No hai que lamentar mucho las desgracias que ya pasaron i por eso puse luego mano a la obra; en un espacio de dos semanas tenia los 33,700 árboles plantados fuera de otros tantos arbustos indíjenas. El trabajo se efectuó con ayuda de un jardinero jóven, un mayordomo i unos cuarenta trabajadores. Las plantas de hojas caducas, como tambien los cipreses, los hice plantar íntegros, aunque llegaron en mal estado, por si acaso brotaban, pero el tiempo de la primavera nos demostrará cuántos alcanzaron a llegar vivos.

Las especies que recibí del norte eran: Cipreses, Eucalyptos, Casuarinas, Robinias, Plátanos, Arces, Encinas, Alamos plateados, Alamos de Carolina i unos pocos

ejemplares de otras plantas. La coleccion no correspondió bien a mis deseos por la cantidad de cada especie, pero lo principal era que son árboles fáciles de arraigar en dunas.

El número de plantas que se pueden colocar en un dia es mui variable i depende de la fuerza del viento que corre. Mas o ménos se puede decir que en un dia de completa calma i sin calor alcanzan los trabajadores a plantar tres veces mas que en un dia de fuertes vientos. La causa de esta diferencia es la dificultad de abrir los hoyos i de sujetar los árboles, pues tuvimos que dividir el trabajo de esta manera, cuando corria viento: un trabajador abria el hoyo i otro esperaba para poner el árbol i sujetarlo hasta que estaba enterrado. En un dia de calma se divide el trabajo de mui distinta manera, porque se necesitan dos para abrir los hoyos, un tercero para poner los árboles i un cuarto para taparlos.

Tres meses despues de mi llegada concluí los trabajos, pero no he tenido mas que algunos veintiocho dias aprovechables i aun en éstos llovia en parte.

Mucho me tuve que demorar por la falta de materiales i si no hubiese sido por el patriotismo de los vecinos, que me prestaron todo lo que me faltaba, muchas veces en perjuicio propio, no hubiera podido concluir el trabajo sin mayores inconvenientes.

El resultado final de mi estadía en Chanco es el siguiente: 38 cuadras de cerca, de las cuales ocho poseen siete hebras de alambres, una canalizacion de 25 cuadras i media de largo; una siembra de mas de 18 cuadras con cebada; la plantacion de mas de 100,000 árboles i arbus-

tos; trabajos de Doca en la misma orilla del mar i de Ratonera; siembras de alfalfa i vicia villosa; un plantel de estudio i un arboretrum empezado; la formacion de un conservatorio de unos 32 metros de largo; la compra de 4,000 árboles i de materiales, herramientas, instrumentos, semillas para cria, mas de 100,000 árboles; gastos menores i sueldos.

Los fondos que tenia a mi disposicion eran 3,000 pesos, i con eso se han protejido las casas del pueblo, i se han recuperado mas de veinte cuadras; pero falta seguir adelante con el trabajo hasta llegar con los bosques a la misma orilla del mar.

## XV. CONCLUSION

No puedo concluir este modesto estudio sin hacer algunas observaciones que deben ser de un interes jeneral.

Nos hemos descuidado con los grandes roces que se efectuaron para cultivar el suelo. Hoi existen muchas faldas paradas i desnudas que no se prestan para una esplotacion lijera. Estas se derrumban, hacen formar grietas e inutilizan los terrenos vecinos i cultivables.

Es preciso que nos preocupemos de revestirlos con Eucalyptos, Álamos, Pinos i otros árboles segun la clase del terreno; así sacaremos un provecho de las faldas inservibles, evitaremos la pérdida de tierras en el interior i el aumento considerable de las dunas en la costa.

Las arenas han avanzado con una lijereza de ¾ a una cuadra por año i en lo futuro tenemos la espectativa de

ver acelerar la marcha por el aumento considerable que de su número, son causa estos derrumbes.

En la provincia de Arauco serán las minas de carbon de Lebu las amagadas ántes de diez años; en seguida sepultarán la poblacion. En Yañez estan las casas medias enterradas i el ferrocarril proyectado i aprobado tendrá que luchar con la invasion.

En la provincia de Concepcion llegarán los voladeros al rio Andalien, que los arrastrará al puerto de Talcahuano. El interior de la provincia sufrirá horriblemente por las arenas que botan el rio Claro, Laja, Itata i Biobio.

En la provincia de Maule se perderán varias caletas.

En la de Talca desaparecerá el pueblo Putú i varios otros.

En la de Curicó se perderán los vastos campos vecinos a Llico (nuestro mejor puerto militar en lo futuro), cuyo canal ya está inundado por la arena i las mejores i vastas salinas naturales de la República desaparecerán con el tiempo.

En la de Colchagua sufrirá Pichilemu, Topocalma i Matanzas.

En la de Santiago se perderán terrenos mui fértiles de la costa. Las casas del puerto de San Antonio estarán en mas o ménos diez años en peligro de ser sepultadas i el futuro ferrocarril no tendrá que luchar con los voladeros de la orilla del Maipo?

En la de Valparaiso se unirán las dunas de Concon con las del puerto de Quinteros, al cual se piensa llevar un ferrocarril.

En la de Aconcagua se juntarán las dunas del norte i sur de Los Vilos para amenazar el pueblo.

Estas son las espectativas, poco halagadoras, que tenemos para el futuro.

¿Es posible que esperemos con los brazos cruzados hasta que se cumplan los estragos que ya estan a la vista? Me parece que no. Nosotros debemos poder dar cuenta a nuestros nietos del largo i angosto territorio que tenemos i así como defendemos el lado de la cordillera con armamentos, debemos tambien tratar de conservar nuestras tierras feraces de la costa.

Es preciso que nos unamos para defendernos en cuanto sea posible.

No debemos esperar todo del Supremo Gobierno, porque el litoral es tan demasiado largo, que solo en algunos puntos de la costa podrá poner criaderos de árboles, para defender las partes que por el momento estan mas amagadas. En todo el resto seran los particulares los que deben tomar la iniciativa.

El Supremo Gobierno puede ayudar eficazmente con ensayos prácticos de todo jénero en los criaderos que habrá que establecer, i puede influir con publicaciones apropiadas para enseñar los métodos mas seguros i económicos. Tambien puede dictar reglamentos especiales para protejer las plantaciones i siembras hechas en los arenales.

En fin puede hacer lo mismo que los Estados de Europa i Norte-América, pero el mayor esfuerzo práctico cae sobre los particulares.

Por eso movámosnos i unidos defendámosnos a tiempo, ántes que la ruina aumente.

## XVI. RESÚMEN

El estudio sobre las *dunas estranjeras* nos demuestra que su existencia data del tiempo que se ha empezado a labrar la tierra. La estension que ocupan han sido provincias enteras en diversos paises. El alto de los cerros sube hasta 180 i mas metros. El avance anual ha sido de mas de 25 metros. Los perjuicios causados fueron enormes, i muchas poblaciones han desaparecido, de las cuales hoi solo sobresalen las torres de las iglesias. Las primeras iniciativas para combatir las dunas las tomó Francia en 1786 i luego despues siguió Alemania, i hasta los paises mas modernos como Estados Unidos se han visto obligados a hacer grandes trabajos de defensa. Los métodos que se emplearon han sido distintos en todos los paises i por eso debemos acomodarlos al clima de nuestro suelo. Las plantaciones hechas han sido protejidas por leyes i reglamentos especiales. El éxito alcanzado fué espléndido i hoi se cultivan en las antiguas dunas: árboles frutales, viñas, papas, i verduras que tienen fama.

El *oríjen de las dunas chilenas*, es el cultivo de las tierras i el roce de los bosques i médanos sin límite alguno.

La *historia de las dunas chilenas* comprueba, por los autores antiguos, las cartas hidrográficas de la marina i la tradicion, que no hace mas de unos 70 a 120 años que las poseemos.

La *descripcion de las dunas* nos hace ver, que en los

dias de mucho viento toman los voladeros una fuerza elemental que no se sujeta ni con cercas de ramas o tablas, ni con casas ni bosques.

La *direccion de las arenas* es la del viento reinante en cada lugar, pero está sujeta a todos los cambios que con él pueden sobrevenir.

Las *arenas* son de color blanco, cuando poseen el 80 hasta el 99 por ciento de sílice a mas de un poco de potasa, fósforo, cal i magnesia cuyas cantidades varían. Las negras se componen del 60 hasta el 70 por ciento de arena ferrujinosa i de las sustancias ya indicadas. Las últimas playas ocupan 555 kilómetros de largo de nuestro litoral i son mucho mas fértiles que las blancas que solo se estienden 250 kilómetros en la costa del centro de la república.

El *avance de las dunas* varía de unos pocos metros hasta tres i mas cuadras en cada temporada, segun la configuracion del terreno i la fuerza del viento. El término medio de la lijereza es mas o ménos una cuadra al año segun las cartas hidrográficas de la marina i las tradiciones verbales.

*La estension de los arenales* de la costa en el centro de la república es de mas de 4221,5 kilómetros cuadrados o sea de un tamaño igual al de la provincia de Valparaiso.

*Los perjuicios ocasionados* son enormes, porque las dunas ya poseen una estension de terreno de un valor de 88.651,500 pesos, que aumentan en 362 kilómetros cuadrados *por año*, que es casi lo suficiente para formar un departamento de Valparaiso.

*Las defensas hechas en el pais*, han sido insuficientes, por mas numerosas que fueron, a causa de la falta de union entre los vecinos i de la deficiencia del método.

*La vejetacion natural* de las dunas enseña cuáles son las mejores plantas indíjenas para defenderse de la invasion.

*La defensa modelo* debe hacerse con plantaciones i yerbas salitrosas i pastos adecuados en connivencia con la formacion de bosques.

*Las plantaciones de Chanco* demuestran el éxito práctico con el revestimiento de los arenales. La cebada crece admirablemente, los árboles, aun los de estaca, estan arraigados i brotan.

*En la conclusion* vemos que no hai provincia, cuyos principales puntos de la costa no esten próximos a sufrir i cuáles son las medidas que se pueden adoptar por el Supremo Gobierno i los particulares.

## EPÍLOGO

Al entregar este modesto estudio a la publicidad, ruego a los señores lectores que lo juzguen con clemencia, porque no es el único que he efectuado en este tiempo i no he querido que sea un trabajo completo i acabado, sino la puerta por donde tienen que pasar todos, para salir al terreno de la esperiencia i de la práctica. Estas nos traerán muchas novedades i agradables sorpresas, como tambien algunas amargas enseñanzas.

Talvez he escrito esta obra de una manera mui seca i en un castellano defectuoso, porque es el producto de las noches en Chanco despues de una tarea diaria, harto pesada; en la cual he tenido que desempeñar a la vez los papeles de dirijente, mayordomo, inspector i simple trabajador.

Impulsado de muchas partes para dar a luz un trabajo de este jénero i en vista de que no existe una obra parecida en castellano i de la urjente necesidad de que cada propietario de la costa tenga un guia, que le pueda encaminar, me resolví a ceder al deseo de los muchos interesados, aunque en Chanco no tenia mi biblioteca.

Sé que no he hecho mencion de los vastos arenales de Australia, África, Asia i muchas partes de América; que la vejetacion natural de nuestros desiertos no está completa; que todavia se pudiera añadir una cantidad de plantas forrajeras i forestales del estranjero, las que se producen tambien en las arenas; que faltan algunos detalles i particularidades secundarias, como datos estadísticos de nuestras dunas. No he querido escribir una historia de los desiertos arenosos del mundo entero, ni un testo de botánica indíjena, ni un manual de agricultura, ni he querido cansar a los lectores con datos de importancia secundaria, sino *mostrar la puerta*, que debemos atravesar todos si queremos hacer algo en este sentido.

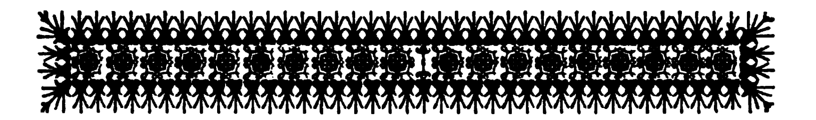
Si hai álguien que desee poseer mas detalles, para efectuar un trabajo práctico, lo atenderé con mucho gusto en mi oficina en el Ministerio de Industria i en

caso que no resida en Santiago, le contestaré por estrito.

¡Volad hojas sueltas i que el servicio a que vais destinadas, correspondan a nuestras necesidades!

Santiago, Setiembre 4 de 1900.





# ÍNDICE DE LOS NOMBRES CIENTÍFICOS

## A

## C

D

## G

## H



## I

## J



## K



## L

M

## N



## O



## P

## Q



## R

## S

## W



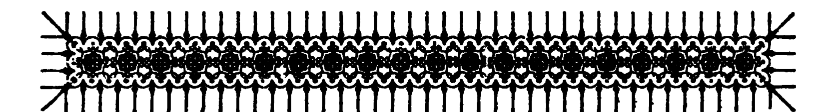
## X



## Z







# ÍNDICE DE LOS NOMBRES VULGARES

## A

B



C

## M



## N

## Q

T

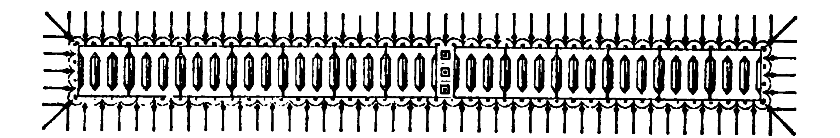
## Y



## Z

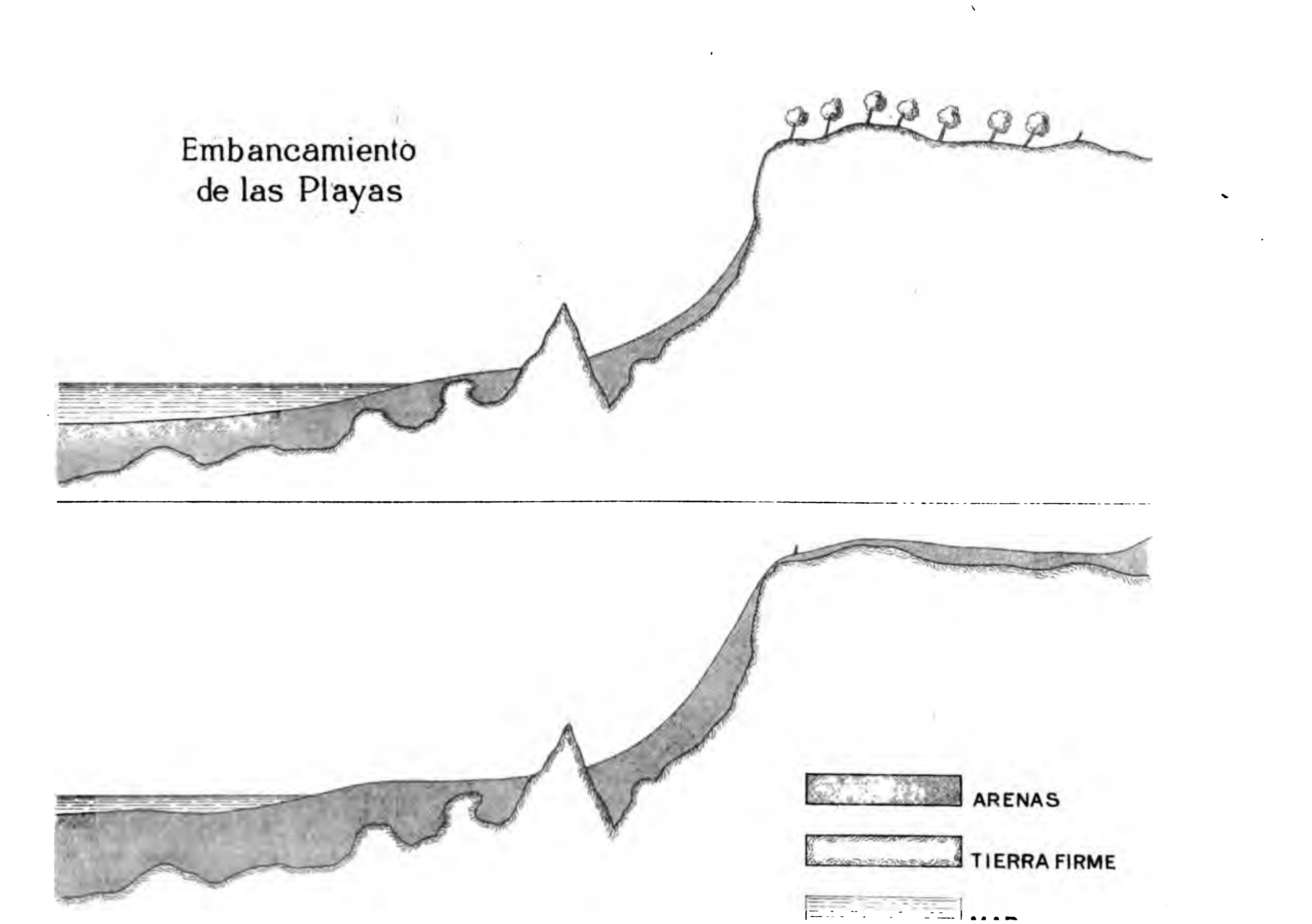






# ÍNDICE DE LOS CAPÍTULOS

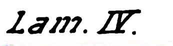



Embancamiento
de las Playas
ARENAS
TIERRA FIRME

Lam. III.

+ Cerro formado por quinchas secas.

Lam. IV.



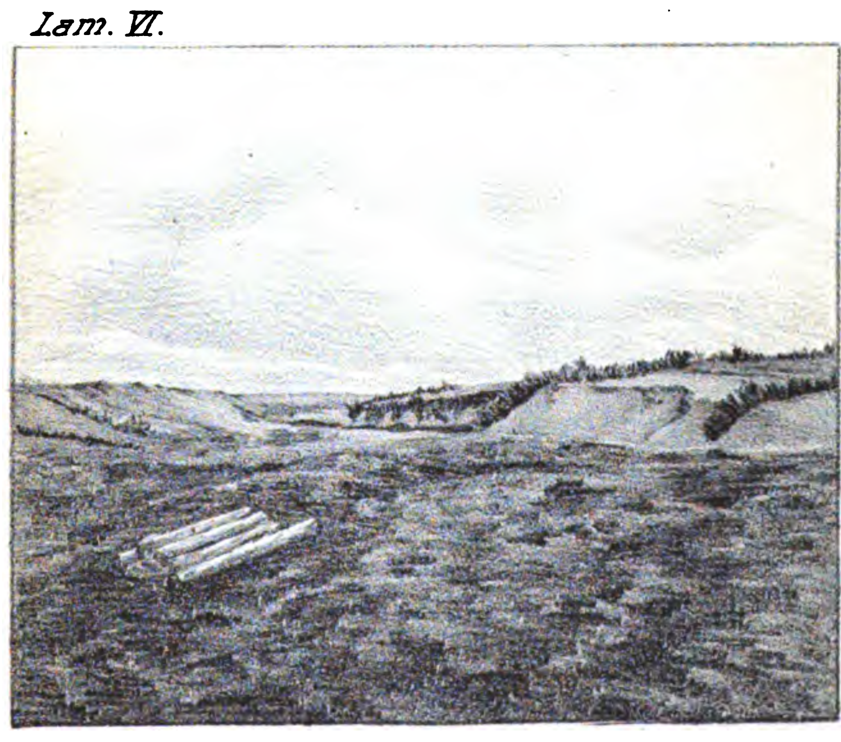
Cerro con plantacion de ratonera.

Lam. V.



Plantacion económica

Lam. VI.



Duna grande de Chanco.

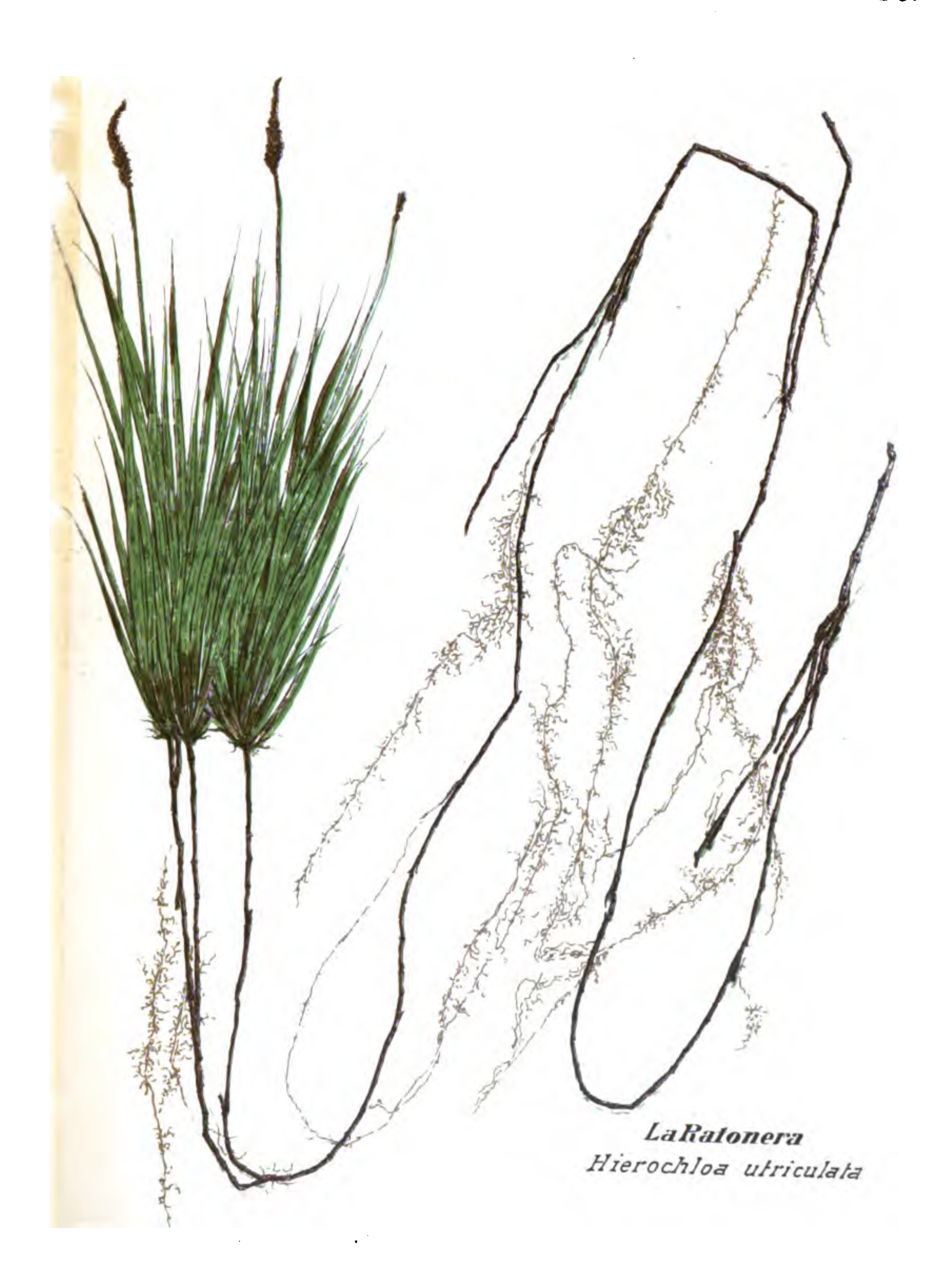
Lam. VII.



Chanco (Poblacion antigua)

Lam. VIII.

*Lamina 9.*



**La Ratonera**
*Hierochloa utriculata*

